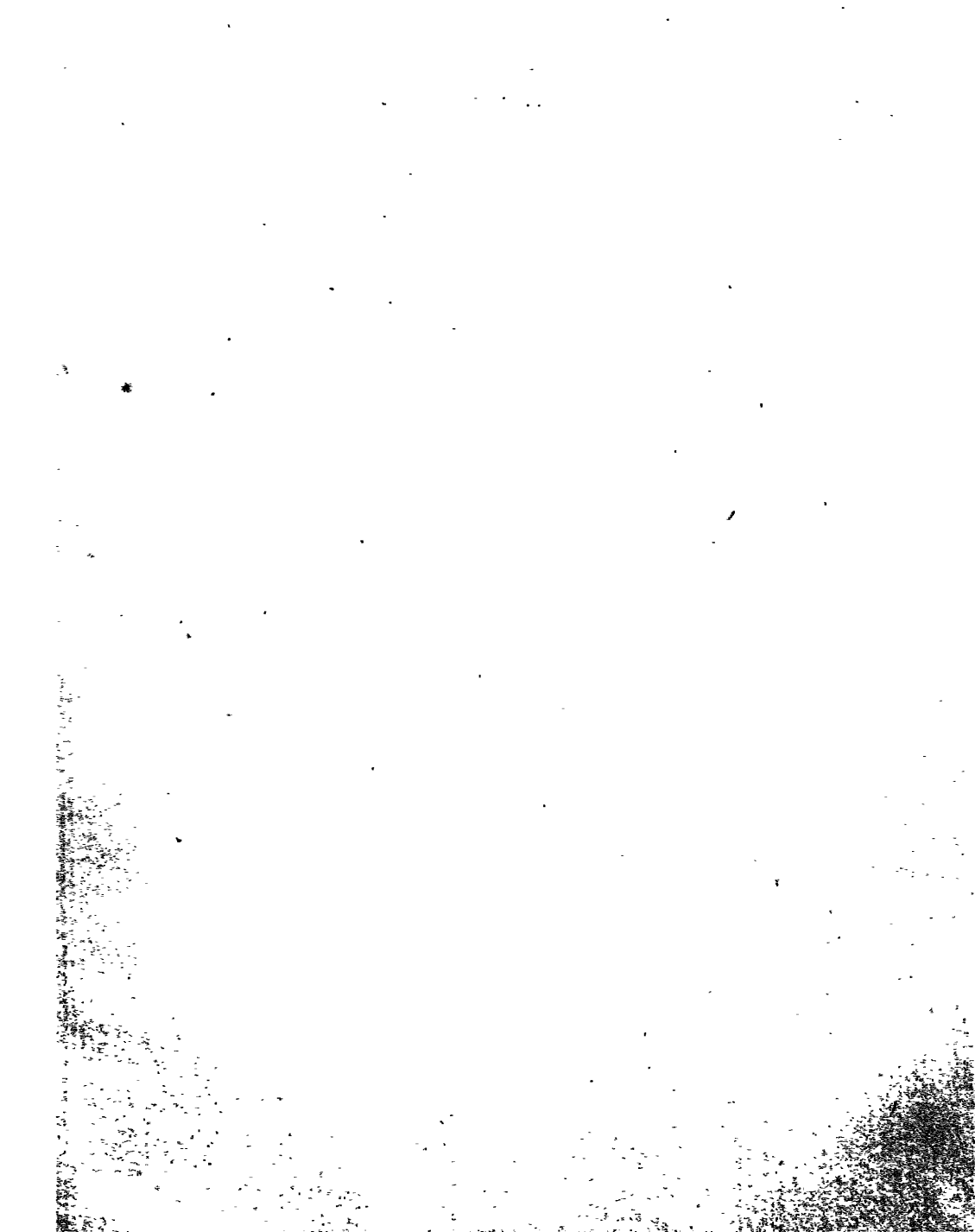


Der Schwefelkohlenstoff

Seine Eigenschaften, Herstellung und Verwendung

Von

Dr. Oscar Kausch
Oberregierungsrat, Mitglied des Reichspatentamtes

Mit 71 Textabbildungen

INDIAN INSTITUTE OF S
RECEIVED
19 JUNE 1929
LIBRARY.

Berlin
Verlag von Julius Springer
1929

1138

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung
in fremde Sprachen, vorbehalten.
Copyright 1929 by Julius Springer, Berlin.

661.1
N29

Vorwort.

Heutzutage findet der Schwefelkohlenstoff in größtem Ausmaße in der chemischen Technik, hauptsächlich auf dem Gebiete der Viscosekunstseide-Herstellung, der Kautschukindustrie, der Schädlingsbekämpfung usw. Verwendung.

Es schien daher dem Verfasser geboten, die über diesen wichtigen Stoff bestehende schon recht umfangreiche Literatur, sowie die einschlägigen Patente dem Interessenten und Fachmann gesammelt darzubieten.

Mit größtem Danke würde es der Verfasser begrüßen, wenn die Fachwelt ihn auf bisher noch nicht berücksichtigte Arbeiten aufmerksam machen wollte, damit auch diese in einer späteren Neuauflage Aufnahme finden können.

Berlin-Grunewald, im Herbst 1928.

Dr. Oscar Kausch.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

I. Der Schwefelkohlenstoff, Eigenschaften und Reaktionen . . . 1

II. Nachweis und Bestimmung des Schwefelkohlenstoffs 54

III. Die Herstellung des Schwefelkohlenstoffes 62

a) aus Schwefel und Kohle 62

b) aus Schwefel und Kohlenwasserstoffen 103

c) aus Schwefelmetallen und Kohle 104

d) aus Schwefelwasserstoff und Kohle 105

e) aus Kohlenoxysulfid 105

f) aus Schwefeldioxyd und Kohle 106

g) aus Sulfaten 108

h) aus Rhodanammonium u. dgl. 109

i) Sonstige Bildungsweisen und Vorkommen des Schwefelkohlenstoffs 111

k) Berichte der einschlägigen Industrie usw. 114

IV. Reinigung des Schwefelkohlenstoffs 133

V. Die Verwendung des Schwefelkohlenstoffs 145

a) zum Extrahieren von Ölen, Fetten und anderen im Schwefelkohlenstoff löslichen Stoffen aus solche enthaltenden Produkten. . . . 145

b) in der Kautschukindustrie 150

c) zur Schädlingsbekämpfung sowie zum Behandeln von Böden und Samen 154

d) zur Krafterzeugung 162

e) in der Medizin 167

f) zur Herstellung der Viscose 167

g) zu verschiedenen bisher nicht angegebenen Zwecken 181

VI. Verfahren zur Entfernung des Schwefelkohlenstoffs aus Leuchtgas und anderen Gasen. 192

Während des Druckes ermittelte Arbeiten 196

Literaturverzeichnis 199

Patentlisten 227

Namenverzeichnis 239

Sachverzeichnis 246

INDIAN INSTITUTE OF SCIENCE
LIBRARY
BANGALORE

I. Der Schwefelkohlenstoff, seine Eigenschaften und Reaktionen.

Der im amerikanischen Petroleum sowie im Urteer, wenn auch nur in geringen Mengen, vorkommende (Hager, Bull. Soc. Chim. France [2] 7, 527; F. Schütz, W. Buschmann und H. Wissebach (Ber. dtsch. chem. Ges. 56, 869, 874) oder nach einem der im folgenden Kapitel beschriebenen Verfahren hergestellte Schwefelkohlenstoff stellt eine Verbindung des Kohlenstoffs und des Schwefels dar und wird nach dieser seiner Zusammensetzung mit CS_2 bezeichnet. Er stellt eine stark lichtbrechende, sehr leicht entzündliche und in reinem Zustande ätherisch riechende Flüssigkeit dar.

Der CS_2 erstarrt nach Wroblewsky und Olszewsky (Mh. Chem. 4, 33) bei etwa — 116° C und der erstarrte CS_2 schmilzt bei der aus folgender Tabelle ersichtlichen Temperatur.

Nach:	Schmelzpunkt °C
Carrara und Coppadoro (Gazz. chim. ital. 38, I, 342–343)	— 108,6
Wroblewsky und Olszewsky (Mh. Chem. 4, 33; Acad. Sci. 1140–1142)	— 110
Holborn (Wien. Ann. Phys. 59, 226, [1875])	— 112,8
F. Körber (Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-physik. Kl. 1912, S. 1–30	— 115,7

Der Erstarrungspunkt von reinem CS_2 liegt bei — 111,613° ± 0,003° C und wurde von J. Timmermans, H. van der Horst und H. Kamerling-Onnes als thermometrischer Erkennungspunkt für tiefe Temperaturen in Vorschlag gebracht (Arch. néerl. Sci. exact. et nat., III. A. 6, 180—189).

G. Tammann bestimmte die Schmelzkurve des CS_2 zu $160° + \Delta T$ (Schmelzpunktserhöhung durch den Druck p) $= 160° + 0{,}0160\,p$ (Z. physik. Chem. 81, 187—203 [1912]).

Die Erstarrung des CS_2 in einem dünnwandigen Reagensröhrchen mittels flüssiger Luft tritt unter Knistern und Bildung kleiner Funken ein (R. Anschütz, Ber. dtsch. chem. Ges. 59, 455).

Für CS_2 mit dem Siedepunkt 46,25° C wurde der Gefrierpunkt auf — 111,6° bestimmt (J. Timmermans, Bull. Soc. de Chim. Belg. 25, 300—327).

Im Vakuum verdampft, gibt CS_2 eine Temperaturerniedrigung bis zu — 60° C. Er erstarrt bei — 95° noch nicht.

CS_2 vom Siedepunkt 46° C bei 759,8 mm zeigt, krystallinisch erstarrt, den Schmelzpunkt — 108,6° C (G. Carrara und A. Coppadoro, Gazz. chim. ital. 33 I, 329—353).

Als Fixpunkt — 112,0° bei der Messung tiefer Temperaturen kommt nach F. Henning CS_2 in Betracht (Ann. Physik [4] 43, 282—294).

Die Schmelzwärme des CS_2 ist von Mitsukuri zu 660 Calorien berechnet worden, und zwar nach der Formel: $\frac{N}{N_1} = \frac{Q}{R}\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T}\right)$, in der Q die Schmelzwärme, T und T_1 die Schmelzpunkte der Konzentrationen N und N_1 bedeuten (Bull. chem. Soc. Japan 1, 30—34).

Ferner berechneten S. Mitsukuri und S. Aoki die Schmelzwärme des CS_2 aus der molekularen Gefrierpunktserniedrigung bzw. aus der Gefrierpunktsdifferenz von Lösungen verschiedener Konzentration zu 1300 Calorien, wobei als gelöster Stoff Toluol verwendet wurde (Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ. 15, 61—71).

Ein auf seine Oberfläche in einem Glasgefäß geleiteter, kräftiger, trockener Luftstrom bewirkt schon bei einigen Graden über 0°, daß sich an den Gefäßwänden fester CS_2-Schnee (CS_2-Hydrat [Duclaux]) niederschlägt, worauf die Temperatur auf — 17 bzw. — 18° C fällt.

V. Wartha brachte CS_2, der auch bei — 90° C nicht fest wurde, durch Aufblasen eines kräftigen Luftstromes zum Erstarren, und zwar schon bei einigen Graden über 0° C. Das feste Produkt zeigte die Temperatur — 12° C (Ber. dtsch. chem. Ges. 3, 80).

C. Liebermann verwendete gewöhnliche Exsiccatoren, die Rohparaffinstücke enthielten, zur Verdunstung größerer Mengen von CS_2 ohne Anwendung von Wärme. Die Verdunstung geht in 4—5 Stunden vor sich und das Paraffin nimmt gleiche Mengen des CS_2 auf (Ber. dtsch. chem. Ges. 1879, 1294).

Die Kältewirkung beim Verdampfen von CS_2 unter Mitwirkung der Capillarität hat C. Decharme untersucht (C. r. Acad. Sci. 77, 998).

CS_2 krystallisiert nach W. Wahl nach dem mono- oder triklinen System (Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A., 87, 371—380; 89, 327—339).

J. de Smedt stellte fest, daß CS_2 bei — 185° C tetragonal mit $c/a = 0{,}46$ und $a = 8{,}12$ Å (a und c = Kantenlänge) krystallisiert (Natuurwet. Tijdschr. 8, 13—14).

Sein Siedepunkt des CS_2 ist:

Nach:	Druck	Temperatur
Carrara und Coppadoro (Gazz. chim. ital. 33 I, 342—343)	759,8 mm Hg	46° C
Thorpe (J. chem. Soc. Lond. 37, 364)	760 mm Hg	46,04 (korr.) ° C
Regnault (Jber. Chem. 1863, 70)	760 mm Hg	46,2° C

Nach:	Druck	Temperatur
Wolff	760 mm Hg	46,23° C
von Unruh (Z. anorg. Chem. 32, 407)	760 mm Hg	46,25° C
Magnus (Pogg. Ann. 38)	760 mm Hg	46° C
Timmermans (Bull. Soc. de Chim. Belg. 24, 244—269)	760 mm Hg (D = 1,29272)	46,25° C
Cossa	760 mm Hg	46,8° C

Weitere Angaben über den Siedepunkt des CS_2 finden sich in folgenden Arbeiten:

Kopp, Ann. Chem. 96, 305.

Auf Grund des $1^1/_2$ Jahre dauernden Trocknens des CS_2 mittels Posphorpentaoxyd erhöhte sich dessen Siedepunkt von 49,5° C auf 80° C (H. B. Baker, J. chem. Soc. Lond. 121, 568—574).

von Unruh (Z. anorg. Chem. 32, 407) hat die Änderungen des Siedepunktes des CS_2 bei Drucken zwischen 740 und 760 mm Hg festgestellt und gefunden, daß diese 0,4144° für 10 mm oder 1,000° für 24,13 mm Hg beträgt.

Die Dampfdrucke des CS_2 bei verschiedenen Temperaturen sind aus folgenden Arbeiten zu ersehen:

Regnault (Jber. Chem. 1863, 76).

Rex (Z. physik. Chem. 55, 358).

Gardner (Chem. Zbl. 1, 1294 [1905]).

Das Verhältnis der absoluten Siedepunkte von Selenwasserstoff und des Tellurwasserstoffes zum CS_2 ist unter denselben Drucken konstant (P. Bruylants und J. Dondeyne, Bull. Acad. Méd. Belg. [5] 8, 387—405).

Die Verdampfungswärme des CS_2 beträgt 6,60 Calorien (O. Faust, Z. physik. Chem. 113, 482—489).

Die latente Verdampfungswärme des CS_2 bei hohen Drucken haben W. H. Mc Adams und J. C. Morrell (Industrial Chem. 16, 375—378) bestimmt.

Das Verdampfen von flüssigem CS_2 hat B. Sreznewsky studiert (Ž. russk. chim. obščč. 14, 483—509).

Untersuchungen über die Flüchtigkeit und Vernebelung einer Reihe organischer Stoffe, die H. Herbst (Jena) ausführte, ergaben für CS_2 folgende Werte:

Formel	Molekulargewicht	Aggregatzustand bei 20° C	Schmelzpunkt °C	Dichte (flüssig)	Siedepunkt bei 760 mmHg Druck °C	Aus Siedepunkten berechnete Flüchtigkeit: Temperatur °C	Flüchtigkeit F mg/cbm	Berechnet aus: Siedepunkt °C	Druck mmHg	Gemessene Siedepunkte: Siedepunkt °C	Druck mmHg
CS_2	76	flüssig	−112,8	—	+46,3	20	etwa 970 000	46,3	760	46,3	760

(Kolloidchem. Beih. 23, 328—329 [1927].)

Die Quantenzahl und Verdampfungswärme des CS_2 hat E. C. C. Baly berechnet (Philosophic. Mag. [6] 40, 15—31).

Die Verdampfungswärme des CS_2 bildet den Gegenstand der Arbeiten von Regnault (Jber. Chem. 1863, 74), Winkelmann (Ann. Physik, N. F. 9, 374) und Wirtz (Ann. Physik, N. F. 40, 448).

Bei Drucken von 0,006 bis + 14 Atm. haben ferner W. H. Mc Adams und J. C. Morrell die Verdampfungswärme des CS_2 bestimmt (Industrial Chem. 18, 375—378).

Die folgenden Arbeiten betreffen die spezifische Wärme des CS_2. Regnault (Jber. Chem. 1863, 59, 84), Stevens (Ann. Physik [4] 7, 326) und Forch (Ann. Physik [4] 12, 207).

Die spezifische Wärme des CS_2 bei Temperaturen zwischen 0° und — 160° C ist von A. Batelli als konstant (0,195) festgestellt worden (Atti Accad. naz. Lincei [5], 16 I, 243—257). Ferner bestimmte F. Koref die spezifische Wärme des CS_2 bei tiefen Temperaturen (zwischen der Temperatur der flüssigen Luft und der Zimmertemperatur) (Ann. Physik (4) 36, 49—73).

Sodann ist die Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme der CS_2 von Batelli (Physik. Z. 9, 671) untersucht worden.

Damit läßt sich die spezifische Wärme des CS_2 bei konstantem Volumen bei

0° C	— 20° C	— 30° C	— 50° C	— 70° C	— 90° C
zu 0,166	0,139	—	0,121	0,114	0,110

bestimmen (K. Zakrzewski, Krak. Anz. A 1917, 86—101).

Nach der Schallwellenmethode bestimmte R. Thibaut die spezifische Wärme des CS_2 (Ann. Physik [4] 35, 347—377).

Das gleiche führte R. Mellecoeur mittels eines von ihm konstruierten Thermocalorimeters durch (Ann. Chim. Phys. [8], 556—566).

Die Neutralisationswärme von Pyridin in CS_2 wurde von J. H. Mathews gemessen (J. amer. chem. Soc. 33, 1291—1309).

Die Verdampfungsgeschwindigkeit des CS_2 ist von P. Vaillant mittels eines geschlossenen Gefäßes bestimmt worden (C. r. Acad. Sci. 150, 213—216).

Ferner hat Vaillant die Verdampfungsgeschwindigkeit des CS_2 in hohen zylindrischen Gefäßen bestimmt (C. r. Acad. Sci 150, 689—691).

Aymonnet fand bei Untersuchungen über die Wärmeabsorption durch verschiedene Lösungen und Flüssigkeiten, daß CS_2 (D 1,268) ein Absorptionsvermögen von 0,1208 für Wärme hat (C. r. Acad. Sci. 83, 971).

Der Sättigungsdruck des CS_2-Dampfes ist von F. Henning und A. Stock gemessen worden (Z. Physik 4, 226—240).

Beim Verdunsten des CS_2 an feuchter Luft bildet sich nach Berthelot ein CS_2-Hydrat, nach Wartha (Chem. Zbl. 1870, 170; Ber. dtsch. chem. Ges. 4, 180) fester CS_2. M. Ballo fand für die Krystalle 17,3, 36,14 und 27,09% H_2O (nach Duclaux müßten es 19,14% sein).

Beim Verdunsten in völlig trockener Luft bildeten sich CS_2-Krystalle (M. Ballo, Ber. dtsch. chem. Ges. 4, 118, 294).

Hydrate des CS_2 entstehen ferner leicht aus flüssigem CS_2 in Luft von 50 Atm. bei 0^0 bis + 1^0 C. Diese zersetzen sich leicht im Stickstoff bei 0^0 und 50 Atm., bilden sich aber wieder bei 60 Atm.; im Sauerstoff tritt die Zersetzung bei 0^0 und unter 32 Atm. ein, die Wiederbildung bei 40 Atm. (P. Villard, Ann. Chim. Phys. [7] 11, 289—394).

Bei Temperaturen unter — 3^0 C entsteht das Hydrat $2\,CS_2 \cdot 2\,H_2O$.

Das Molekulargewicht des CS_2 beträgt 76.

Nach A. Schulze ist durch Dampfdichtebestimmung das Molekulargewicht des CS_2 zu 77,84 festgestellt (Physik. Z. 14, 922—926).

Der Durchmesserwert des CS_2-Flüssigkeitsmoleküls ist nach Berechnungen von A. Henry (C. r. Acad. Sci. 154, 880) 0,9 cm.

Der gegenseitige Abstand der S-Atome im CS_2 ist nach K. R. Ramanathan $4{,}04 \cdot 10^{-8}$ cm (Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A, 107, 684—693).

H. Davies hat nach der Gleichung den geradlinigen Durchmesser des CS_2-Flüssigkeitsmoleküls nach der Formel:

$$K = \frac{K+2}{K-1} \cdot \frac{1}{2\alpha Tc},$$

in der K die Dielektrizitätskonstante, Tc die kritische Temperatur und α den Ausdehnungskoeffizient des flüssigen CS_2 bedeutet, zu 2,5 berechnet (Philosophic. Mag. [6] 24, 415—424).

Die Dichte des CS_2 ist, wie aus folgender Tabelle ersichtlich, ebenfalls verschiedentlich bei verschiedenen Temperaturen festgestellt worden.

Forscher	Temperatur	Dichte
Thorpe (J. chem. Soc. Lond. 37, 364)	0—4° C	1,29215
Gladstone (J. chem. Soc. Lond. 59, 291)	15° C	1,2909
Derselbe	23° C	1,2594
Derselbe	30° C	1,2494
Dawson (J. chem. Soc. Lond. 1897, 1041—1056)	18° C	1,26618
Haagen (Ann. Physik 131, 121)	20° C	1,2661
Nasini (Ber. dtsch. chem. Ges. 15, 2883)	20° C	1,2634
Linebarger (Amer. J. Chem. 18, 444)	25° C	1,25958
von Unruh (Z. anorg. Chem. 32, 407—412)	46,25° C	1,2209
Schiff (Ber. dtsch. chem. Ges. 14, 2767, 19, 568)	46,5° C	1,2233

Der Dampf des CS_2 besitzt die Dichte 2,67 (Luft = 1) und eine latente Wärme von 97 Calorien (Wasser 536 Calorien). Es bedarf daher

nur der Entziehung geringer Wärme, um ihn zur Flüssigkeit zu verdichten.

Die Dichte des CS_2 ist nach Leduc (C. r. Acad. Sci. 155, 206—207) bei 100° 2,645 (berechnet 2,683).

Wüllner hat für das Folgen der Dichtenänderung mit der Temperatur zwischen 7° und 24° C folgende Gleichung aufgestellt:

$$Dt = 1{,}29366 - 0{,}001506\,t.$$

(Ann. Physik 133, 19.)

Die Dichte des flüssigen CS_2 hat ferner J. Timmermans (Bull. Soc. Chim. Belg. 26, 205 und 32, 299—306) und die der Formel $Dt = Do - \alpha t \pm \beta t_2$ entsprechenden Konstanten $D - 273$ usw. bestimmt und dabei gefunden, daß die erhaltenen Zahlen mit denen von Cragol, Harper und Taylor (Publ. Bureau Standards, Washington 420) gut übereinstimmen, dagegen systematische Abweichungen von den Resultaten von Seitz, Alterthum und Lechner (Ann. Physik [4] 49, 85) aufweisen. Als annähernd nur richtig ergaben sich die Messungen Köhlers (Ann. Physik [4] 37, 1014).

Nach J. B. Hannay (Chem. News 28, 277) nimmt die Dichte des CS_2 für je 1° Temperaturzunahme um 0,001461 ab. Der Ausdehnungskoeffizient des CS_2 ist 0,001129. Diesen Versuchsresultaten widersprechen Mills und Foster.

Die kritische Dichte des CS_2 ist 0,4468 (D. A. Goldmann, Z. physik. Chem. 71, 577—624 [1909].

Die Dampfdichte des CS_2 bestimmte A. Battelli für Temperaturen von — 30° bis + 273° C (Ann. Chim. Phys. [6] 29, 239—260).

Der Ausdehnungsmodulus des CS_2 ist 0,00117 bei Temperaturen zwischen 0 und 30° C (P. Walden, Z. physik. Chem. 65, 129—225 [1908]).

Über den Ausdehnungskoeffizienten der CS_2 haben gearbeitet:

Pierre (Ann. Chem. 56, 143).

Hirn (Ann. Chim. Phys. [4] 10, 58).

Thorpe (J. chem. Soc. Lond. 37, 365).

Walden (Z. physik. Chem. 65, 152).

Den Ausdehnungskoeffizienten des CS_2 bei hohem Druck hat Amagat (C. r. Acad. Sci. 105, 1121) untersucht.

Die Ausdehnung des CS_2 bei — 20° bis + 65° C hat Muncke bestimmt. Es ergibt sich:

$$\Delta v = 0{,}00125690638968\,t + 0{,}000001715049347\,t^2 + 0{,}000000001211667656 9\,t^3$$

(Mém. Acad. Sci. St. Pétersb. 2, 483—522 [1835].)

Der Wärmeausdehnungskoeffizient wird bei tiefen Temperaturen (— 38 bis — 125° C) beim CS_2 negativ (W. Seitz, H. Alterthum und G. Lechner, Ann. Physik [4] 49, 85—92; 93—115).

Die Ausdehnungswärme des CS_2 besitzt die gleiche Größenordnung wie seine Verdampfungswärme. Aus der Ausdehnungswärme läßt sich der innere Druck des CS_2 berechnen. Seine latente Wärme ist 3822 Atm/qcm oder Cal/ccm (Wm C. Mc C. Levis, Philosophic Mag. [6] 25, 61—65; Z. physik. Chem. 81, 626—628 [1913]).

CS_2 ist in sehr hohem Grade elektrisch erregbar, weshalb es nach M. M. Richter zweckmäßig ist, Apparate und Rohre, mit denen er in Berührung kommt, mit einer Kupfererdung zu versehen und Trichter aus Porzellan, Steingut oder Glas zum Umfüllen zu benutzen (Chem. Ind. 30, 300—302). Demgegenüber machte die Chemische Fabrik „List" E. de Haën (List b. Hannover) die Beobachtung, daß Trichter aus Glas hierbei die Bildung von Funken verursachten (Chem. Ind. 30, 417—418).

Metalle wie Eisen, Silber und Aluminium geben in einem Glase mit CS_2 gerieben Funken (elektrische Entladungen) (C. r. Acad. Sci 74, 179. Th. Sidot).

Die Wärmeleitfähigkeit des flüssigen CS_2 haben Winkelmann (Ann. Physik 153, 496), Weber (ebenda, N. F. 10, 314), Graetz (ebenda, N. F. 25, 333) sowie Chree (Jber. Chem. 1887, 209) und Pauli (Ann. Physik, N. F. 23, 923) untersucht.

B. N. Sreenivasaiah prüfte die Beziehung zwischen der spezifischen Wärme, der thermischen Ausdehnung und Schallgeschwindigkeit in CS_2 (Ind. J. Physics 1, 255—266).

Die Benetzungswärme aktiver Kohle (Bayerkohle), und zwar von 1 g mit überschüssigem CS_2 stellten K. Andress und E. Berl auf 30 Calorien fest (Z. physik. Chem. 122, 81—87).

Bei 0° C maß R. Goldschmidt die Wärmeleitfähigkeit von CS_2 (Physik. Z. 12, 417—424).

Die Oberflächenspannung des CS_2 bildete den Gegenstand der Untersuchungen von Frankenheim (Ann. Physik 72, 204), Magie (ebenda, N. F. 25, 431), Worthington (Philosophic. Mag. [5] 20, 57), Ramsay und Shields (Z. physik. Chem. 12, 464) sowie Ramsay und Aston (ebenda 15, 91).

Die Oberflächenspannung des CS_2 haben sodann neuerdings F. M. Jaeger und J. Kahn bestimmt (Proc. Akad. Wetensch. Amsterd., Wis- en natuurk. Afd. 23, 611—640 [1914]; 24, 75—91 u. 205—239).

Die Oberflächenspannung des CS_2 nimmt nach Versuchen von P. Lecomte du Noüy zu, mit anderen Worten, der Temperaturkoeffizient der freien Oberflächenenergie ist positiv (C. r. Acad. Sci. 180, 1579—1580).

F. de Block fand, daß CS_2 bezüglich der Oberflächenspannungswerte nur dann der Formel $\alpha = \alpha_0 (1 - b\,\Theta)^n$, wobei $b = 1\Theta_k$ und Θ_k die kritische Temperatur, n eine Konstante vom Werte 1,2 bedeuten, genügt, wenn der CS_2 in Berührung mit seinem gesättigten Dampf steht (Bull. Acad. Belg. [5], 11, 292—300).

Ferner bestimmte L. van der Nort die Oberflächenspannung an der Berührungsstelle von CS_2 und Wasser (Bull. Acad. Belg. 1911, 493—502).

Die Grenzflächenspannung des Wassers mit CS_2 hat J. R. Pound bei 30° bestimmt (J. chem. Soc. Lond. 123, 578—599). Es hatte sich nach Reijnolds ergeben, daß die Grenzflächenspannung zwischen zwei Flüssigkeiten A und B gleich der Differenz der Oberflächenspannung der Flüssigkeit A, die mit der Flüssigkeit B gesättigt ist, und der Flüssig-

keit *B*, die mit der Flüssigkeit *A* gesättigt ist, ist (J. chem. Soc. Lond. 119, 460).

Die Molekularattraktion des CS_2 ist von J. E. Mills bestimmt worden (J. physic. Chem. 10, 1—38 [1906]; 13, 512—531).

Der flüssige CS_2 und sein Dampf sind stark assoziiert (A. Schulze, Z. anorg. u. allg. Chem. 118, 223—230).

Die Konstante für den nichtassoziierten CS_2, der mit Wasser in Berührung steht, wurde bei der Bestimmung des Einflusses der chemischen Konstitution auf die Zwischenflächenspannung von W. B. Hardy zu 1,80 ermittelt (Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A. 88, 303—313).

Die Arbeit von P. Walden betreffend die Untersuchungen über den Zusammenhang der Oberflächenspannung mit dem Binnendruck des CS_2 ist (J. Traube, Z. physik. Chem. 68, 289—294 [1909]) kritisiert worden.

Die Einwirkung von Luft, Kohlendioxyd, Stickoxydul und Schwefelwasserstoff auf die Oberflächenspannung des CS_2 hat Bun-ichi-Tamamushi mittels des Apparates von Ramsay und Shields (J. chem. Soc. Lond. 63, 1089 (1893) in abgeänderter Form untersucht und gefunden, daß die Oberflächenspannung des CS_2 sich nur wenig erniedrigt (Bull. chem. Soc. Jap. 1, 173—177).

Mit Hilfe der Tropfenzählmethode von Traube untersuchte O. Faust die Oberflächenspannung des CS_2 und des Gemisches von CS_2 und Aceton (50 + 50 Mol.-%) und fand für:

Tropfenzahl		Dichte	Temperatur	Oberflächenspannung für W = 72,4	Oberflächenspannung nach der Mischungsregel berechnet	Reduzierte Oberflächenspannung
CS_2	103	1,186	6°	35,95	—	—
Aceton-CS_2	102,5	1,002	6°	30,51	31,78	0,958

(Z. anorg. u. allg. Chem. 154, 61—68).

Das Tropfengewicht für CS_2 und das auf dieses berechnete Molekulargewicht haben J. Livingston, R. Morgan und E. G. Thomssen bestimmt (J. amer. chem. Soc. 33, 657—672).

Ferner prüften Livingston, Morgan und G. K. Daghlian die Übereinstimmung der aus dem Tropfengewicht und der aus der capillaren Steighöhe des CS_2 berechneten Werte (J. amer. chem. Soc. 33, 672—684).

Die Zahl der Dispersionselektronen von CS_2 ist 2,22, die Zahl der Valenzeinheiten oder Bindungen 17,76 (L. Natanson, Z. physik. Chem. 61, 321—355, Anz. Akad. Wiss. Krak. 1907, 316—354).

Bei der Messung von Dampfdrucken bei tiefer Temperatur kommt als Temperaturfixpunkt für 160,93° absol. CS_2 in Frage (H. von Siemens, Ann. Physik [4] 42, 871—888).

Von G. C. Schmidt wurden die Dampfdrucke der binären Gemische Benzol-CS_2, Toluol-CS_2 und Chloroform-CS_2 gemessen (Z. physik. Chem. 99, 71—86).

Schnell ist die Methode zur Messung des Partialdampfdruckes des Gemisches von CS_2-Tetrachlorkohlenstoff durchzuführen, die M. A. Rosanow, C. W. Bacoi und R. H. White angegeben haben (J. amer. chem. Soc. 36, 1803—1825 [1914]).

Ferner haben M. A. Rosanoff und C. W. Easley den Partialdampfdruck des Gemisches von CS_2 und Aceton gemessen (J. amer. chem. Soc. 37, 953—987).

Die Beziehung zwischen Dampfdruck und Dampfzusammensetzung im binären CS_2-Acetongemisch bestimmten W. K. Lewis und E. V. Murphree (J. amer. chem. Soc. 46, 1—7).

Ferner wird bezüglich des Partialdampfdruckes der Gemische von CS_2 mit Methylal auf von Zarosdski (Z. physik. Chem. 35, 154), bezüglich der Dampfdrucke von Gemischen des CS_2 mit Chloroform auf Guthrie (Philosophic. Mag. [5] 18, 513) und bezüglich der Partialdampfdrucke von Gemischen des CS_2 mit Tetrachlorkohlenstoff auf Rosanow (a. a. O. S. 981) und Easley (a. a. O. S. 667) hingewiesen.

Die Partial- und Gesamtdruckkurve des Systems: Benzol—CS_2 ist von L. Frank mathematisch berechnet worden (Ber. dtsch. chem. Ges. 58, 962—964).

Die Dampfdrucke von CS_2-Benzolgemischen sind ferner von J. Sameshima bei 20, 25 und 30° C gemessen worden (J. amer. chem. Soc. 40, 1503—1508).

Für den Binnendruck des CS_2 als Lösungsmittel berechnete Chr. Winther 2200 (Z. physik. Chem. 60, 590—625, 641—684, 685—705, 756—757), ferner Walden (ebenda 66, 388, 390), sowie Traube (ebenda 68, 293).

Die innere Reibung des CS_2-Dampfes ermittelte Puluj (Sitzgsber. Akad. Wien 78, 300).

Die Steiggeschwindigkeit des CS_2 in Papieren verschiedener Porigkeit bildete den Gegenstand der Untersuchungen von R. Lucas (Kolloid-Z. 23, 15—22).

Nach der Methode der capillaren Steighöhen bestimmten J. E. Verschaffelt und L. van der Noot die Oberflächenspannung des CS_2 (Bull. Acad. Belg. 1911, 383—394).

CS_2 breitet sich auf frischer Wasseroberfläche nicht aus (A. Pockels, Physik. Z. 17, 142—145).

Für den CS_2 haben R. Lorenz und W. Herz die nach der optisch zu berechnenden Methode und die nach der Zustandsgleichung berechneten, durchschnittlich doppelt so hoch angegebenen Raumerfüllungszahlen verglichen (Z. anorg. u. allg. Chem. 135, 372—373). Ferner haben die Genannten die auf Grund der Clausius-Mosottischen Theorie aus den Brechungsquotienten beim Siedepunkt erhaltene Raumerfüllungszahl des CS_2 mit der aus der Dielektrizitätskonstanten ermittelten Größe verglichen (Z. anorg. u. allg. Chem. 135, 372—373; 138, 281—284).

Über das Spektrum des CS_2 hat Attfield berichtet (Philosophic. Mag. [4] 49, 106).

Der Brechungsindex des CS_2 ist nach Flatow (Ann. Physik [4], 12, 96):

nD^{-10}	1,65139	nD^{20}	1,62761
nD^{0}	1,64562	nD^{40}	1,61115

bei 15° ist er 1,6315.

LIBRARY

Hierzu sind im besonderen die Landolt-Börnsteinschen Physikalisch-chemischen Tabellen, 5. Aufl. 1923, 2, 958 zu vergleichen.

Weitere Arbeiten über das Brechungsvermögen des CS_2 gegenüber Licht haben ausgeführt:

Dulong (Ann. Chim. Phys. [2] 31, 167); Croullebois (ebenda [4] 20, 198); Mascart (C. r. Acad. Sci. 86, 323); Lorenz (Ann. Physik, N. F. 11, 99); Kanonnikow (J. prakt. Chem. [2], 31, 361; Brühl (Z. physik. Chem. 7, 46; 22, 373—409); Coblentz (J. opt. Soc. Amer. 4, 432—447); Aubel (Physik. Z. 14, 302—303); A. R. Payne und E. E. Hall (Physic. Rev. [2] 18, 236—237).

Für die Brechungsindices des CS_2-Gases fand H. Lowery mit Hilfe des Jaminschen Plattenkompensators die folgenden Werte (in $[\mu - 1] \cdot 10^6$):

λ 6708 (Li) : 1436	λ 5461 (Hg) : 1476
λ 6438 (Cd) : 1443	λ 5209 (Ag) : 1488
λ 5791 (Hg) : 1463	λ 5086 (Cd) : 5086
λ 5770 (Hg) : 1464	λ 4800 (Cd) : 1514,

Die Resultate kann man vorteilhaft durch die Dispersionsformel:

$$\mu - 1 = 5{,}3530 \cdot 10^{27} (3926{,}6 \cdot 10^{27} - \nu^2),$$

in der ν die Frequenz des Lichtes ist, darstellen (Proc. physic. Soc. Lond. 38, 470—472).

Das Kerrphänomen wurde beim CS_2-Dampf, der bei 2—3 Atm. Druck mit Kohlensäure gemischt wurde, mittels der Interferenzmethode von E. Giurgea nachgewiesen (C. r. Acad. Sci 153, 1461—1464 [1911].

Nach O. D. Tauern beträgt die Kerrkonstante des CS_2 für Natriumlicht $30{,}42 \cdot 10^{-8}$ (Ann. Physik [4], 32, 1064—1084).

Das Verhältnis der absoluten Verzögerungen beim Kerrphänomen ist bei genügend kurzen Ladungsdauern nach Pauthenier gleich — 2 (C. r. Acad. Sci. 170, 1576—1578).

Das Absorptionsspektrum des CS_2 zwischen 2 und 7 μ bestimmte F. Daniels (J. amer. chem. Soc. 47, 2856—2866).

Bei Untersuchung des Absorptionsspektrums des CS_2 stellte sich heraus, daß die Wellenlänge des Absorptionsstreifens des CS_2 bei einem Brechungsexponenten für die *D*-Linie 1,6308 mit Alcannin 579,20 ist (E. von Kazay, Pharm. Post 40, 531—533).

Über die Molekularstruktur und das Absorptionsspektrum von dampfförmigem CS_2 hat V. Henri gearbeitet (C. r. Acad. Sci. 177, 1037—1040).

Das breite Absorptionsgebiet des Lichtes in flüssigem CS_2 hat G. Ribaud untersucht (C. r. Acad. Sci 171, 1134—1136).

Der photoelektrische Effekt ultravioletter Strahlen in CS_2-Dämpfen ist von S. Sserkow untersucht worden (J. russ. phys.-chem. Ges., Physik. Tl. 44, 291—338).

Die optische und magnetische Rotationsdispersion des CS_2 ist von T. M. Lowry bestimmt worden (J. chem. Soc. Lond. 105, 81—94).

Die spektrale Verteilung der Absorption des ultravioletten Lichtes durch flüssigen CS_2 haben G. Bruhat und M. Pauthenier geprüft (C. r. Acad. Sci 179, 153—155).

Den Brechungsexponenten von CS_2 im ultravioletten Spektrum hat W. Fricke untersucht (Ann. Physik [4], 16, 865—889).

Bei Bestimmung der Absorptionskurven von CS_2 für ultraviolette Strahlen in der Nähe der beiden Absorptionsbande $\lambda = 322$ mμ stellten S. Bruhat und M. Pauthenier folgendes fest.

Der maximale Wert für λ 322 mμ ist = 0,0320; dies entspricht einer Abnahme der halben Lichtintensität nach Durchgang einer 0,55 μ CS_2-Schicht. Der Minimalwert des Auslöschungsindex beträgt etwa $2{,}5 \cdot 10^{-5}$; dies entspricht einer Abnahme der halben Lichtintensität nach Durchgang einer 0,6 mm CS_2-Schicht (C. r. Acad. Sci. 180, 1018 bis 1020).

Die molekulare Lichtzerstreuung im CS_2 maßen neuerdings R. Gans (Z. Physik 30, 231—239) und A. L. Navayan (Proc. physic. Soc. Lond. 36, 32—36), sowie W. H. Martin (J. physic. Chem. 28, 1284—1290).

G. Bruhat und M. Pauthenier haben ferner die Dispersion des CS_2 im Ultraviolett gemessen und darüber eingehend berichtet (J. Physique [6] 6, 313—322).

Die Resultate der Untersuchungen von Messungen der Absorption von CS_2 im Ultrarot veröffentlichte H. Deslandres in den C. r. Acad. Sci. 181, 387—392).

Der Dampf des CS_2 weist ein Bandenspektrum auf, das in Einzelheiten aufgelöst werden kann. Das Absorptionsgebiet des flüssigen CS_2 ist etwa 220 Å breit, die Struktur läßt vermuten, daß eine Überlagerung der bei der Verflüssigung sich verbreiternden Absorptionslinien des CS_2-Dampfes erfolgt (G. Bruhat und M. Pauthenier, C. r. Acad. Sci. 181, 104—105).

K. S. Krishnan untersuchte die Intensität und die Depolarisation des zerstreuten Lichtes bei einfallendem weißem oder farbigem Lichte beim CS_2 (Philosophic. Mag. [6] 50, 697—715).

Nach G. Scheibe, E. Felger und G. Rößler wird die Absorptionsbande bei CS_2 in Hexan, Alkohol und Wasser beim Übergang von Hexan in Wasser auf etwa die Hälfte erniedrigt (Ber. dtsch. chem. Ges. 60, 1406—1419).

Nach G. Scheibe, F. Backenköhler und A. Rosenberg zeigte der CS_2 das meßbare Maximum der Veränderlichkeit des Absorptionsspektrums in Hexan 316,0 und in Alkohol 315,4, in Methylalkohol 314,8 Mikron ($\log = K_{max}$ 1,71, 166 und 149) (Ber. dtsch. chem. Ges. 59, 2617—2628).

Die Dichte und die Brechungsindices für die Gemische CS_2—Methylal und CS_2—Aceton hat ferner J. C. Hubbard gemessen (Z. physik. Chem. 74, 207—232).

Die Mitführung von Lichtwellen und die Sonnenphänomene vom CS_2 hat P. Zeeman beobachtet und berechnet (C. r. Acad. Sci. 163, 269—271 [1916]).

Eine durch γ-Strahlen hervorgerufene Luminescenz stellte L. Mallet photographisch beim CS_2 fest (C. r. Acad. Sci. 183, 274—275).

Das Anoden- und Kathodenspektrum des CS_2-Dampfes untersuchte G. Stead (Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A 85, 393—401).

Die Ionisierung von CS_2-Dampf durch sekundäre γ-Strahlen (von 30 mg Radiumbromid) hat R. D. Kleeman (Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A 82, 358—377) gemessen.

Die Absorption sichtbarer und ultravioletter Strahlen durch CS_2 vermochten Spring (Rec. Trav. chim. Pays-Bas 16, 15), Pauer (Ann. Physik, N.F. 61, 376), J. Dewar und Liveing (Chem. News 47, 121), von Bahr, (Ann. Physik [4] 29, 790) und C. Bergholm (ebenda [4] 54, 511—518) nachzuweisen.

Die Einwirkung des Druckes auf die Absorption ultraroter Strahlung durch Gase hat E. von Bahr beim CS_2 untersucht und festgestellt, daß diese Absorption im hohen Grade von dem Gesamtdruck abhängig ist (Ann. Physik [4], 29, 780—796).

Wie J. Tyndall feststellte, verhält sich CS_2 ähnlich dem Kohlendioxyd, indem beide Strahlen von Flammen (Kohlenoxyd, Wasserstoff) nur zum Teil hindurchlassen, zum anderen Teil absorbieren (Proc. roy. Soc. Lond. 35, 129; Naturforsch. 16, 374).

G. Bruhat und M. Pauthenier berechneten die Dispersion des CS_2 und vermochten die anormale Dispersion im Gebiete zwischen 270 und 360 $\mu\mu$ zu erklären, wobei sie sich die beobachtete Absorptionsbande aus fünf schmäleren Streifen zusammengesetzt dachten.

Im übrigen Spektralgebiet fanden sie die Formel:

$$n^2 = 251646 + 0{,}0006709 \mid (\lambda^2 - 0{,}3205 \div 0{,}03900 \mid (\lambda^2 - 0{,}2262^2) - 0{,}00030\ \lambda^2\ (20^0)$$

als geltend (J. Physique [6] 6, 287; Ann. Physique [10] 5, 440—469).

Mittels eines Präzisionsspektrometers stellten E. E. Hall und A. R. Payne (Physic. Rev. [2] 20, 249—258) fest, daß der Brechungsindex von CS_2 für Natriumlicht von 15° bis zum Siedepunkt einem Wert $dn/dt = -10^{-6}\,[766 + 5{,}12\,(t - 15) - 0{,}105\,(t - 15)^2]$ entspricht.

Bei Untersuchungen über die Zerstreuung des Lichtes durch Gase, seine Polarsation und Intensität hat R. J. Strutt auch CS_2-Gas bzw. -Dampf herangezogen und sein Intensitätsverhältnis mit 12% bestimmt (Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A 95, 155—176 [1918]).

Die Zerstreuung des Lichtes im flüssigen CS_2 bildet ferner den Gegenstand der Untersuchungen von W. H. Martin und S. Lehrmann (J. physic. Chem. 26, 75—88).

Reinster, wiederholt über Quecksilber destillierter CS_2 zeigt starke diffuse Zerstreuung des Lichtes. Das emittierte Licht ist bläulich (Tyndallphänomen) (R. Gans, Contrib. Est. Cienc. 3, 253—315).

Für den Streuwinkel von 90° des CS_2 für Licht ist das Verhältnis der Intensitäten des unpolarisierten Anteils zum polarisierten 0,704 (A. S. Ganesan, Physic. Rev. [2] 23, 63—68).

Die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes im CS_2 haben außer Gordon (Philosophic. Trans. roy. Soc. Lond. 167, 33), Rayleigh (Proc. roy. Soc. Lond. 37, 147), Quincke (Ann. Physik, N. F. 24, 6609) und Trifinow (Ann. Inst. Anal. physico-chim. Leningrad [russ.] 3, 436—440), J. W. Rodger und W. Watson bestimmt (Philos. Trans. roy. soc. Lond. 186 A, 621; Z. physik. Chem. 19, 323—363); vgl. ferner die Arbeit von Verdet über die elektromagnetische Drehung

der Polarisationsebene des Lichtes (Ann. Chim. Physique [3], 69, 471) sowie die Untersuchungen von Koepsel (Ann. Physik, N. F. 26, 474) und Becquerel (Ann. Chim. Physique [6] 6, 162).

Mittels einer Drahtrolle bestimmten N. Stoyanow und W. Voigt die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des CS_2 (Physik. Z. 10, 430—438).

K. R. Ramanathan und N. G. Srinivasan bestimmten den Polarisationszustand des Lichts, das von CS_2-Dämpfen zerstreut wird (Proc. Ind. Assoc. Cult. Sci. 9, 203—209).

Das Ionenbrechungsäquivalent und die Lichtzersetzung hat T. H. Havelock beim CS_2-Gas untersucht (Philosophic. Mag. [7] 3, 158—176).

Auch das Brechungsvermögen von Gemischen des CS_2 ist verschiedentlich der Gegenstand von Untersuchungen gewesen. So das von:

CS_2-Methylal (Zanadzki, Z. physik. Chem. 35, 154).
CS_2-Aceton, CS_2-Chloroform } Beythien und Hennicke, Pharm. Zbl. 48, 1006 (1907).
CS_2-Chloroform, CS_2-Äthyläther, CS_2-Stannichlorid } Schwers, Bull. Acad. roy. Belg. 1912, 252—282.
CS_2-Essigsäure, CS_2-Isobuttersäure, CS_2-Isovaleriansäure, CS_2-Isobuthylalkohol } Schwers, Bull. Acad. roy. Belg. 1912, 525 bis 543.
CS_2-Benzol, CS_2-Methylal } W. Anosow, Mitt. wiss. Arb. d. Republ. (russ.) 13, 10—11; K. Lichtenecker, Physik. Z. 26, 297—302.
CS_2-Methylalkohol (J. C. Rao, Proc. Ind. Assoc. Cult. Sci. 9, 19 bis 60 [1924]).

Die Doppelbrechung für die Wellenlänge 546 mm in Gemischen von CS_2 und Tetrachlorkohlenstoff hat C. Bergholm (Ann. Physik [4], 58, 169—176) gemessen.

Die Dispersion des Lichts im CS_2 ist von Rubens (Ann. Physik, N. F. 45, 256, 260), Martens (Ann. Physik [4] 6, 630) und Flatow (Ann. Physik [4] 12, 96) untersucht worden.

Bei Gehalt des Kohlenstofftetrachlorids von 1% CS_2 gibt bei einer Schicht von 2—60 mm eine schöne Bande (Massol und Faucon, C. r. Acad. Sci. 159, 314—316).

Über die Absorption langwelliger Wärmestrahlen im CS_2-Dampf haben H. Rubens und H. von Wartenberg gearbeitet (Physik. Z. 12, 1080—1084 [1911]).

Die Ionisation, die Radiumemanation in CS_2 bewirkt, ist von G. Jaffé untersucht worden (Radium 10, 126—134).

Nach Feststellungen von A. Ll. Hughes zeigen CS_2-Dämpfe keine Ionisation bei Behandlung mit dem ultravioletten Licht eines Quecksilberbogens (Proc. Cambr. Philos. Soc. 16, 376—382 [1911]).

C. G. Barkla und A. J. Philpot bestimmten den Ionisationskoeffizienten des CS_2 für homogene X-Strahlungen (K-Serie, X-Strahlen des

Chroms, Eisens, Nickels, Kupfers, Zinks, Arsens, Selens, Strontiums usw.) bezogen auf Licht (Philosophic. Mag. [6], 25, 832—856).

Wie H. J. Emeléus feststellte, ist das Spektrum der Phosphorescenzflamme (180—250°) des CS_2 ein Bandenspektrum, das zwischen 4530 und 3400 Å identisch mit dem Spektrum der normalen CS_2-Flamme ist (J. chem. Soc. Lond. 1926, 2948—2951).

CS_2-haltige Luft verhindert bei 20—90° das Leuchten des Phosphors (H. J. Emeléus, J. chem. Soc. Lond. 1926, 1336—1344).

Die kritischen Daten des CS_2 sind von C. de la Tour (Ann. Chim. et Physique [2] 22, 413), Avenarius (Ann. Physik 151, 315), Sajotschewsky (ebenda, N. F., Beibl. 3, 742), Hannay und Hogarth (Jber. Chem. 1880, 41), Hannay (Proc. roy. Soc. Lond. 33, 314) und Galitzine (Ann. Physik, N. F. 41, 624) festgestellt worden.

Die Dielektrizitätskonstante des CS_2 ist nach

Hopkinson	bei	15° C	2,67
P. Drude (Z. physik. Chem. 23, 349—354) .	„	17° C	2,64
J. Dewar und J. A. Fleming (Proc. roy. Soc. Lond. 61, 358—367)	„	— 185° C	2,24

Hier sei ferner auf die einschlägigen Untersuchungen von Hopkinson (Philos. Trans. roy. Soc. Lond. 172, 355), Franke (Ann. Physik, N. F. 50, 173) und Tangl (ebenda [4] 10, 758) hingewiesen.

Ferner bestimmten L. A. Sayel und H. V. A. Briscoe die Dielektrizitätskonstante vom CS_2, CS_2-Äther, CS_2-Chloroform, CS_2-o-Chlorphenol und CS_2-Hexan (J. chem. Soc. Lond. 1926, 2623—2627).

Die Dielektrizitätskonstante des CS_2 untersuchte sodann auch M. Grützmacher (Z. Physik 28, 342—354).

Die Druckabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante des CS_2 bis zu Drucken von etwa 3300 kg pro qcm wurde von S. Kyropoulos gemessen (Z. Physik 40, 507—520).

Wie sich aus Untersuchungen der Druckabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten nach F. Waibel ergab, ist der Verlauf dieser Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten beim CS_2 schwach ausgeprägt quadratisch (Ann. Physik [4], 72, 161—192).

Ferner hat D. Dobrossadow die Dielektrizitätskonstante des CS_2 bei einer Dichte von 1,2673 bestimmt und gefunden, daß sie 2,65 ist (Sapiski Kasan. Univ. 1909, 1—326).

Bei hohem Druck bestimmte nach der als Differentialmethode ausgebildeten Nernstschen Methode die Dielektrizitätskonstante des CS_2 (R. Ortvay Ann. Physik [4] 36, 1—24).

Sodann ist die Dielektrizitätskonstante des CS_2-Dampfes von Bädeker (Z. physik. Chem. 36, 317) und Klemenčič (Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien 91, 749) bestimmt worden.

Über den Temperaturkoeffizienten der Dielektrizitätskonstanten und der elektrischen Doppelbrechung des CS_2 hat P. Lertes (Z. Physik 5, 257—268) gearbeitet.

H. Isnardi hat bei Prüfung der Dielektrizitätskonstante von Flüssigkeiten bez. ihrer Temperaturabhängigkeit CS_2 daraufhin untersucht (Z. Physik 9, 153—179 [1922]).

Die Dielektrizität oder das spezifische Induktionsvermögen des CS_2 (2,65 bei 23,5°) wird durch Zusatz von Schwermetalloleaten vermindert (L. Kahlenberg und R. B. Anthony, J. Chim. et Physique 4, 358 bis 364).

Das elektrische Leitvermögen des CS_2 ist von Di Ciommox (Z. physik. Chem. 44, 508), das von mit Radium ionisiertem CS_2 ist von H. J. van der Bijl untersucht worden (Ann. Physik [4] 39, 170—212).

J. A. J. Bennett stellte die elektrische Leitfähigkeit von Dämpfen und Flüssigkeitstropfen während der beginnenden Verbrennung an Gemischen von Undecan mit CS_2 fest (Trans. Faraday Soc. 23, 295—301).

Eine Resonanzmethode für Flüssigkeiten behufs Messung ihrer Dielektrizitätskonstanten hat P. W. Golubkow ausgearbeitet und mit ihrer Hilfe gefunden für:

das Gemisch von				
20 Gew.-%	CS_2	+ 80%	Benzol	2,3713
40 „	„	+ 60%	„	2,4396
60 „	„	+ 40%	„	2,5041
80 „	„	+ 20%	„	2,5950
reinen CS_2				2,6739 (11° C)

(Ber. Saratower Naturforsch. ges. [russ.] 1, 37—51.)

Über das elektrische Leitvermögen einer Lösung von Triisoamylhydrorhodanid in CS_2 wurde von W. Walden berichtet (Bull. Acad. St. Pétersbourg 1913, 907—936).

D. Dobrosserdow hat die folgenden CS_2-Gemische auf ihre Dielektrizitätskonstante untersucht und festgestellt, daß CS_2-Tetrachlorkohlenstoff, CS_2-Äther und CS_2-Toluol eine normale Änderung der Dielektrizitätskonstante (normal sind die Flüssigkeitsgemische [nach Gewichtsprozenten], deren Dielektrizitätskonstanten sich aus den Dielektrizitätskonstanten der Komponenten nach der Formel von Silbermann berechnen lassen) zeigen und die Gemische CS_2-Brombenzol, CS_2-Bromäthylen, CS_2-Heptan und CS_2-Chloroform eine konvexe Kurve geben (J. russ. phys. Ges. 44, 396—449 u. 679—760 [1912]).

L. Lange hat die Dielektrizität des Gemisches von Nitrobenzol und CS_2 gemessen (Z. Physik 33, 169—182).

Das dielektrische Verhalten von Gemischen von Chloroform und CS_2 und Äthylalkohol und CS_2 ist von J. C. Philip untersucht worden (Z. physik. Chem. 24, 18—38).

Die elektrische Doppelbrechung des CS_2 ist Gegenstand der Arbeit von Hagenow (Chem. Abstr. 2, 330 [1908]).

Ferner hat C. Bergholm den Temperaturkoeffizienten der elektrischen Doppelbrechung für CS_2 bestimmt (Ann. Physik [4] 65, 128—142).

Nach Ermittlungen von Pauthenier lassen sich beim CS_2 die drei Effekte: der elektrischen Doppelbrechung (Kerreffekt), der Joule-effekt und die Elektrostriktion vollkommen voneinander trennen (Ann. Physique [9] 14, 239—306).

Die elektrische Doppelbrechung im CS_2 bei niedrigem Potential bildete den Gegenstand der Untersuchungen von G. W. Elmén (Ann. Physik [4] 16, 350—359).

W. König wendete sich gegen die Ansicht Elméns von der Unrichtigkeit des Kerrschen Gesetzes der elektrischen Doppelbrechung im CS_2 und brachte den Nachweis auf theoretischem Wege, daß Elmén die Versuchsergebnisse nicht zutreffend ausgelegt hat (Ann. Physik [4] 28, 413—420).

Die elektrische Doppelbrechung im CS_2 verschwindet langsamer als die im Bromnaphthalin (C. Gutton, C. r. Acad. Sci. 153, 1002—1005; 156, 387—389.)

Wie N. Lyon und F. Wolfram feststellten, tritt bei — 50° und — 60° C eine schwache remanente (elektrische) Doppelbrechung beim CS_2 auf. Diese scheint auf der Anwesenheit der letzten Spuren Wasser zu beruhen (Ann. Physik [4] 63, 739—752).

Die Verzögerung beim Kerreffekt, die Erholungszeit beträgt nach J. W. Beams und E. O. Lawrence für Bromoform $3{,}3 \cdot 10^{-9}$ Sekunden mehr als bei CS_2 (Proc. nat. Acad. Sci. U. S. A. 13, 505—510).

Für zehn verschiedene Wellenlängen bestimmte N. Lyon die Kerrkonstante des CS_2 (Ann. Physik [4] 46, 753—784).

Experimentell hat L. Chaumont das elektrooptische Phänomen von Kerr beim CS_2 untersucht (Ann. Physik [9] 4, 61—100).

Den Temperaturkoeffizienten der elektrischen Doppelbrechung des flüssigen CS_2 hat C. Bergholm (Ann. Chem. [4] 51, 414—426 [1916] experimentell untersucht.

Die Funkenlängen im CS_2-Dampf (Funkenlänge in Luft bei gleicher Spannung ist 30 mm und 20 mm) ist bei 100° C 17 und 12 (R. Wright, J. chem. Soc. Lond. 111, 643—649 [1917]).

Die magnetische Doppelbrechung von reinem CS_2 ist in Minuten — 74 bei 15,5° C (A. Cotton und H. Mouton, Ann. Chim. et Physique [8] 19, 153—186).

Ferner haben Cotton und H. Mouton die magnetische Doppelbrechung und die chemische Konstitution des CS_2 untersucht (C. r. Acad. Sci. 154, 818; Ann. Chim. et Physique [8] 28, 209—243); vgl. ferner Cotton, Mouton und Weiss (C. r. Acad. Sci. 154, 871).

Die Verzögerung des Faradayeffektes des CS_2, die nach Verschwinden des magnetischen, darauf eingestellten Feldes eintritt, ist von der Wellenlänge des Lichts abhängig und verringert sich bei wachsender Wellenlänge (F. Allison, Physic. Rev. [2] 30, 66—70).

Radiumstrahlen erhöhen das Leitungsvermögen des CS_2 erheblich (A. Righi, Atti Accad. Lincei Roma [5] 14, II, 207—214).

In mit Radium bestrahltem CS_2 steigt die Stromstärke oberhalb eines gewissen hohen Potentialwertes nur ganz langsam und dann linear mit der angewendeten Spannung (G. Jaffé, Ann. Physik [4], 25, 257 bis 284).

Über die magnetische und natürliche Rotationsdispersion im CS_2 hat E. O. Hulburt gearbeitet (Physic. Rev. [2] 22, 180—187).

Über die magnetische Suszeptibilität des CS_2 haben Quincke (Ann. Physik, N. F. 24, 387), Henrichsen (ebenda, N. F. 34, 206), du Bois (ebenda, N. F. 35, 163), Königsberger (ebenda, N. F. 66, 175), Meslin (C. r. Acad. Sci. 140, 239; Ann. Chim. et Physique [8], 7, 192) sowie

N. Trifinow (Mitt. wiss.-techn. Arb. Republik [russ.] 13, 10 u. 11 [1924]) gearbeitet.

Ferner bestimmte A. Cisman die Schallgeschwindigkeit im CS_2 in Rohren verschiedener Abmessung und verschiedenartiger Erregung (J. Physique [6] 7, 345—352).

Die Schallgeschwindigkeit und die adiabatische Elastizität des CS_2 waren Gegenstand der Untersuchungen W. Busses (Ann. Physik [4] 75, 657—664).

Über das Covolumen und die kritische Konstante des CS_2 hat L. Gay gearbeitet (C. r. Acad. Sci. 158, 34—36).

Die chemische Konstante (Integrationskonstante) des CS_2 hat W. Nernst auf 3,1 berechnet (Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1906, 1—40; J. Chim. et Physique 8, 267).

Bei der Molekularassoziation des CS_2 wird eine Hemmung der Bewegungsenergie von D. Tyrer angenommen (J. physic. Chem. 19, 81—112 [1915]).

Wie A. Pockels feststellte, benetzt CS_2 Eis und bildet an Glas und Platin Randwinkel (Physik. Z. 15, 39—346 [1914]).

Der Polymerisationsgrad des flüssigen CS_2 ist bei 20° C 1,40 bei einer Polymerisationswärme von 35,1 (M. M. Garver, J. physic. Chem. 16, 669—678 [1912]).

Der adiabatische Kompressionskoeffizient des CS_2 ist nach L. Gay bei 0,4° C 50,3 $\pm$ 13 ($\gamma \cdot 10^{-6}$) und der isotherme Kompressionskoeffizient 78,6 ($\beta \cdot 10^{-6}$) bei 23,5° C 62,9 $\pm$ 1,5 bzw. 97,7 (C. r. Acad. Sci. 156, 1978—1979).

Die adiabatische und isotherme Kompressibilität des CS_2 hat D. Tyrer gemessen (J. chem. Soc. Lond. 103, 1722—1734).

Die Wärmeausdehnung und Kompressibilität des CS_2 bei tiefen Temperaturen hat W. Seitz untersucht (Ann. Physik [4] 64, 661—670).

Die Abhängigkeit der Kompressibilität von der Zusammensetzung hat A. Ritzel für das Gemisch von CS_2 und Aceton bestimmt. Die Kompressibilität von reinem CS_2 bei 20° C beträgt 107 Atm. (Z. physik. Chem. 30, 1825 [1905—1907]).

Über die Kompressibilität des CS_2 haben ferner noch Röntgen (Ann. Physik, N. F. 44, 22), Amagat (Ann. Chim. et Phys. [6] 29, 524) und Ritzel (Z. physik. Chem. 60, 323—324) gearbeitet.

Nach E. Biron ergab sich bei Untersuchung der Kompressibilität beim Vermischen von CS_2 mit Benzol bzw. Chloroform, daß zwischen den berechneten und experimentell ermittelten Werten große Abweichungen auftreten. Dies wird darauf zurückgeführt, daß CS_2 eine assoziierte Flüssigkeit darstellt (J. russ. phys.-chem. Ges. 44, 1264 bis 1312).

Die Rotationsdispersion des CS_2 ist 0,2499, seine Dispersionskonstante 0,0375 (Th. M. Lowry und Th. W. Dickson, J. chem. Soc. Lond. 103, 1067—1075).

L. W. Winkler fand, daß der Wert k für Berechnung der Gleichmäßigkeit bei der Absorption des CS_2 in Flüssigkeiten 297 ist (Z. physik. Chem. 55, 344—354).

Die Ionisationskurve der α-Strahlen des Poloniums im CS_2-Dampf ist von T. S. Taylor aufgenommen worden (Amer. J. Sci. [4] 31, 249 bis 256; Philosophic. Mag. [6] 21, 571—579).

Wie R. D. Kleeman durch Versuche mit CS_2 nachwies, ist die spezifische molekulare Ionisation durch Strahlen (α-, β-, γ-Strahlen) ein additive Eigenschaft des Atoms und daher abhängig vom Atomgewicht (Proc. roy. Soc. Lond. 79, Ser. A, 220—233).

G. C. Schmidt unterzog die Dolezaleksche Theorie der binären Gemische, u. a. Toluol-CS_2, CS_2-Chloroform, Benzol-CS_2, Aceton-CS_2, einer Kritik und fand verschiedene Unstimmigkeiten sowie Widersprüche (Z. physik. Chem. 121, 221—253).

Wärme- und Volumenmessungen stellte H. Hirobe mit Gemischen von CS_2 und Benzol, Pinen, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Äthylendibromid, Äther, Paraldehyd oder Äthylacetat an (J. Fac. Sci. Univ. Tokio [1] 1, 155—222).

Beim Mischen von CS_2 und Aceton findet ein starker Temperaturabfall statt, z. B. geben 100 ccm CS_2 und 70 ccm Aceton — 43,5° (J. Duclaux, C. r. Acad. Sci. 151, 715—716).

Beim Mischen von CS_2 und Aceton findet ferner auch eine Vergrößerung des Volumens (über die Summe der Volumina der Komponenten hinaus) statt. Ferner nimmt das Brechungsverhältnis ab (J. Holmes, J. chem. Soc. Lond. 107, 1471—1477 [1915]).

Bei Gemischen von Chloroform mit CS_2 ließ sich aus ihrem spezifischen Gewicht und Volumen eine Verbindung nicht feststellen (H. S. van Klooster, J. amer. chem. Soc. 35, 145—150 [1912].)

Weiterhin untersuchte L. Frank die binären Gemische von CS_2 mit Benzol, Alkohol, Chloroform und Tetrachlorkohlenstoff auf ihre Eigenschaften bei bestimmten Zusammensetzungen (Z. physik. Chem. 114, 257—274).

Das Gemisch CS_2-Methylalkohol hat nach W. R. G. Atkins den (konstanten) Siedepunkt 37,1° C (J. chem. Soc. Lond. 117, 218—220).

Bei genügend tiefer Temperatur mischen sich CS_2 und Alkohol nicht mehr in allen Verhältnissen; die kritische Temperatur ist — 24° C und für Gemische mit 25—45% Alkohol annähernd konstant. Wasserhaltiger Alkohol zeigt folgende kritische Temperaturen:

99%ig — 2,5° C	97%ig +24,0° C
98%ig +12,5° C	96%ig +34,5° C.

Die Löslichkeit des CS_2 in Alkohol haben C. Tuchschmidt und O. Follenius festgestellt und auf diese Tatsache eine Bestimmung des Alkoholgehaltes im Weingeist gegründet.

Nach Feststellungen von Ckiandi-Bey ist der CS_2, und zwar 2—3 g in 1 l Wasser, löslich. Die wäßrige Lösung oder der reine CS_2 tötet Bakterien und hebt alle Gärungen auf.

In 96%igem Alkohol gelöst, zersetzt sich CS_2 insbesondere zu Schwefelwasserstoff. Gegenüber anderen Angaben hat CS_2 keinen Fall von Paralyse der oberen oder unteren Gliedmaßen oder keine Verminderung des Zeugungsvermögens zur Folge. Einatmen von CS_2-Dämpfen hat

ähnliche Wirkungen wie die Ätherisation, lediglich eine Kopfschwere von geringer Dauer.

Absoluter Alkohol läßt sich mit CS_2 in jedem Verhältnis mischen, bei wasserhaltigem tritt eine Sättigung ein, worauf ein Tropfen CS_2 eine stark milchige Trübung veranlaßt.

Über 15° C schwankt das Lösungsvermögen nur wenig mit der Temperatur, unter 15° C aber erheblich. Eine Lösung, die bei 15° C gesättigt wurde, schied bei — 12° C etwa die Hälfte, bei — 10° C etwa ein Drittel, bei + 10° C etwa ein Fünftel des CS_2 wieder aus.

Sättigungsgrade:

Weingeist (Gewichtsprozent)	CS_2 ccm
98,5°	18,20
98,15	13,20
96,95	10,00
93,54	7,00
91,37	5,00
84,12	3,00
76,02	2,00
48,40	0,20
47,90	0

Bei Eintragung der erhaltenen Werte in ein Koordinatensystem erhält man die Kurven

$$y = \frac{1}{x}\left(s - \frac{c}{x + b}\right)$$

und

$$x = \frac{(s - yb) + \sqrt{(s + yb)^2 + 4yc}}{2y},$$

wenn $s = 1{,}065$, $c = 0{,}592$ ist (Ber. dtsch. chem. Ges. 4, 583).

Nach Untersuchungen von E. C. Mc Kelvy und D. H. Simpson (J. amer. chem. Soc. 44, 105—115) über das Gleichgewicht in Gemischen von CS_2 mit Methyl- und Äthylalkohol ergab sich für CS_2: Methylalkohol die kritische Lösetemperatur: 35,7° C und die kritische Konzentration (% CS_2) : 85, für CS_2 : Äthylalkohol: — 24,4° C und 83.

Man kann also den Punkt der Entmischung von Alkohol-CS_2-Gemischen im Verhältnis 2 : 5 zur Wassergehaltsbestimmung in hochprozentigem Alkohol benutzen (N. Schoorl und A. Regenbogen, Rec. Trav. chim. Pays-Bas 41, 125—134).

In geringen Mengen verschluckt, ruft eine wäßrige Lösung des CS_2 Wärme und süßen Geschmack im Munde hervor, hierauf Wärme im Magen und schließlich (nach $^3/_4$ Stunde) Prickeln der Nasenschleimhaut analog der schwefligen Säure. Eine geringe Kopfschwere von kurzer Dauer ist die Folgeerscheinung.

Mittels eines Watteballens auf die Haut gebracht, wirkt der CS_2 ableitend, das Gefühl ähnelt dem der Einwirkung von siedendem Wasser, hört aber beim Luftdarüberblasen sofort auf.

CS_2 wird daher als Bekämpfungsmittel für Cholera, Typhus und Phthisis empfohlen, und zwar als innerliches Arzneimittel und als Desinfektionsmittel der Choleraejekte und Wäsche der Kranken.

Ferner kann CS_2 zum Besprengen der Straßen und Auswaschen der Wohnungen Verwendung finden (C. r. Acad. Sci. 99, 509—511).

CS_2 ist (nach Sestini) in etwa 1000 Teilen Wasser löslich. Die Lösung zersetzt sich im Dunkeln, schneller jedoch im Lichte. Wasser und Erdalkalihydrate bilden mit CS_2 erst Sulfide, dann Sulfocarbonate, die mit den Hydraten krystallisierte Verbindungen, z. B. $CaCS_3$, $3\,Ca(OH)_2 + 7\,H_2O$, von gelber oder roter Farbe. Diese Bildung kann als Reaktion auf CS_2 benutzt werden (Ber. dtsch. chem. Ges. 5, 285; vgl. ferner Page, Jber. Chem. 1880, 279).

Die Löslichkeit des CS_2 in Wasser haben ferner auch G. Chancel und F. Parmentier untersucht (C. r. Acad. Sci. 100, 773—776).

Nach A. Rex ist CS_2 in 100 g Wasser in folgenden Mengen löslich:

bei 0° C	10° C	20° C	30° C
0,258	0,239	0,101	0,195

und die Tension des mit Wasser gesättigten CS_2 ist bei:

0° C	10° C	20° C	30° C
126,4	197,6	296,6	432,6

(Z. physik. Chem. 55, 355—370.)

Die Löslichkeit von Wasser in CS_2 ist neuerdings von Ch. W. Clifford bei den verschiedensten Temperaturen nachgeprüft und angegeben worden, und zwar mit Hilfe seiner Calciumchloridmethode (J. industr. a. engin. Chem. 13, 628—631, 631—632 [1921]).

Von 0—50° C nimmt die Löslichkeit des CS_2 in Wasser ab, bei Temperaturen über 50° C wieder zu (H. S. Davis, J. amer. chem. Soc. 38, 1166—1178 [1916].

F. R. Newman vermochte eine Emulsion von Wasser in CS_2 (mit 94 Volumenprozent Wasser) herzustellen (J. physic. Chem. 18, 34—54 [1914]).

Das wirksame Volumen der CS_2-Lösung ist nach C. Dieterici 1,28mal kleiner als das des Wassers. Nach der van der Waalschen Gleichung

$$p + \pi = RT\,(v - b),$$

(wobei p = der äußere Druck, π = der Kohäsionsdruck ist,) ist b für Wasser 13,491 cms, π = 5270 Atm. (Ann. Physik [4] 72, 241—264).

W. J. Richards untersuchte den Einfluß der α-Strahlen auf CS_2-Wasserlösung (C. r. Acad. Sci. 183, 598—600).

Tropfen von CS_2 nähern sich bei Berührung mit reinem Wasser oder sauren Lösungen der Kugelform, mit alkalischen Lösungen in Berührung gebracht, platten sich die Kugeln ab (T. J. Twomey, J. physic. Chem. 19, 360—362 [1915]).

CS_2 läßt sich mit Schwefelsäure mischen (Geuther, Liebigs Ann. 109, 71).

Systeme von Phenol mit CS_2 und von Anisol zeigen höhere als die berechneten Dampfdrucke (G. Weißenberger, F. Schuster und K. Schuler, Mh. Chem. 45, 425—435).

Versuche über die Erhöhung der kritischen Lösungstemperatur des Gemisches von CS_2 mit Methylalkohol durch Zusatzstoffe, wie Wasser,

Chlorkalium, Quecksilberchlorid, Bromkalium, Jodnatrium, Chlorbarium Diphenylamin, Harnstoff und Bernsteinsäure, ergaben, daß durch diese Zusätze dann ein erheblicher Temperatureffekt erreicht wird, wenn der zugegebene Stoff in einer Komponente des Gemisches leichter als in der anderen löslich ist (C. Drucker und M. B. Wegner, Rec. Trav. chim. Pays-Bas 42, 552—555).

Die Verteilung von Essigsäure und Chloressigsäure zwischen Wasser und CS_2 ist von Herz und Lewie (Z. Elektrochem. 11, 818) studiert worden.

Die kritische Lösungstemperatur für das Gemisch Essigsäure-CS_2 ist 3,9° (D. Ch. Jones, J. chem. Soc. Lond. 123, 1374—1384). Der Genannte hat auch festgestellt, daß die kritische Lösungstemperatur 20° für das Gemisch von Essigsäure + Wasser-CS_2 beträgt, wenn das Verhältnis der Essigsäure zum CS_2 wie 0,5824 ccm : 0,4959 ccm ist (J. chem. Soc. Lond. 123, 1384—1394).

Die Löslichkeit von Anthracen, p-Brombenzol und Phenanthren in CS_2 haben J. H. Hildebrand, E. T. Ellefson und C. W. Beebe quantitativ ermittelt (J. amer. chem. Soc. 39, 2301—2302).

Die Löslichkeit des CS_2 in Benzol, Tetrachlorkohlenstoff und Methylal ist von J. H. Hildebrandt (J. amer. chem. Soc. 38, 1452—1473) untersucht worden.

Lösungen von CS_2 mischen sich zu klaren Flüssigkeiten mit Äther-, Chloroform- und Phenollösungen (H. Führer, Ber. dtsch. chem. Ges. 42, 887—889).

Beim Mischen von Methyljodid und CS_2 geht eine Volumenänderung vor sich (W. H. Gibson, Philosophic. Mag. [6] 27, 662—668).

Die Lösungswärme des CS_2 in verschiedenen organischen Lösungsmitteln wurde von G. Gehlhoff calorimetrisch bestimmt und mit seiner Schmelzwärme verglichen (Z. physik. Chem. 98, 252—259).

Die Löslichkeit des Anthracens wurde von Th. Disselkamp in Gemischen von Schwefelkohlenstoff-Alkohol zwischen 40 und 90°, von Tetrachlorkohlenstoff-Schwefelkohlenstoff zwischen 35 und 90°, von Aceton-Schwefelkohlenstoff zwischen 35 und 80°, von Toluol-Schwefelkohlenstoff zwischen 40 und 85° und von Benzol-Schwefelkohlenstoff zwischen 40 und 85° untersucht und dabei festgestellt, daß die von Skirrow für die Löslichkeit von Gasen in binären Flüssigkeitsgemischen gefundene Beziehung zwischen Oberflächenspannung und Löslichkeit für die Löslichkeit des Anthracens nicht besteht. Enthalten die Gemische anormale Flüssigkeiten, wie Säuren und Alkohole, nicht, dann ist die Löslichkeitskurve des Anthracens analog der Dampfdruckkurve. Bei bestimmten Temperaturen ist für Gemische normaler Flüssigkeiten die Dampfdruckänderung der Löslichkeitsänderung proportional im Gegensatz zu Gemischen, die anormale Flüssigkeiten enthalten (Z. physik. Chem. 128, 99—110).

Die Löslichkeit eines festen Stoffes im CS_2 bei der absoluten Temperatur (T) kann nach der Formel:

$$\log N = \frac{-LTTm}{4{,}58\,(Tm - T)},$$

worin N die Löslichkeit in Molbrüchen ausgedrückt, L die molekulare Schmelzwärme und Tm die Schmelztemperatur des gelösten Stoffes in absolutem Maß bezeichnet, berechnet werden. Auch ist diese Löslichkeit experimentell untersucht worden (J. H. Hildebrand, J. amer. chem. Soc. 39, 2297—2301 [1917]; 40, 198 [1918]).

Über die Lösung des Phosphors im CS_2 haben ferner A. Vogel (Neues Rep. Pharm. 17, 449) und Giran (J. Physique [4] 2, 808) gearbeitet.

CS_2 vermag das Zwanzigfache seines Gewichts Phosphor zu lösen. Diese Lösung verkohlt Papier (Dinglers polytechn. J. 165, 225).

Gereinigter Phosphor zerfließt beim Schütteln mit einem Gemisch gleicher Volumina Äther und CS_2. In Campherspiritus löst sich der Phosphor auch in Gegenwart von CS_2 zu einer gelblichen bzw. zu einer wasserhellen Flüssigkeit. Die so entstandene CS_2-Campherbindung und die Phosphor-CS_2-Verbindung verbinden sich untereinander nicht (R. Boettger, Schweig. J. 48, 138—140; Boettgers Beitr. 74—86).

Bei der Lösung von Schwefel und Jod in CS_2 ergab sich eine Abnahme der spezifischen Gewichte dieser Elemente (A. Cavazzi, Gazz. chim. ital. 44 I, 448—468).

100 g CS_2 lösen beim Siedepunkt 0,1 g Selen (Mitscherlich, Jber. Chem. 1853, 314).

Über die Diffusion von Jod in CS_2 haben J. Groth und J. Kolp gearbeitet (Z. anorg. u. allg. Chem. 147, 321—330).

Die Löslichkeit des Jods im CS_2 ist ferner von Berthelot und Jungfleisch (Ann. Chim. et Phys. [4] 26, 412), Jakowkin (Z. physik. Chem. 18, 590) untersucht worden.

Nach R. N. Traxler und F. E. E. Germann ist die Entfärbung von Jodlösungen in CS_2 durch roten Phosphor auf die Gegenwart von Wasser zurückzuführen (J. physic. Chem. 29, 1119—1124).

Die Löslichkeit des Zinnjodids im CS_2 bestimmten M. E. Dortman und H. J. Hildebrand (J. amer. chem. Soc. 49, 729—737).

CS_2 ist für Tantalchlorid ($TaCl_5$) ein gutes Lösungsmittel (K. Lindner und H. Feit, Z. Physik 21, 163—167; Z. anorg. u. allg. Chem. 132, 10—14).

Bei Untersuchung der Bewegung organischer Stoffe auf Wasser- und anderen Flüssigkeitsoberflächen fand C. W. Zahn, daß sich ein Campherstück auf der Grenzfläche zwischen Wasser—CS_2 bewegt (Rec. Trav. chim. Pays-Bas 45, 783—791).

Der thermische Effekt, der beim Eintauchen trockener, pulverförmiger Tonerde, Kieselsäure, Stärke und Kohle in CS_2 entsteht, ist von H. Gaudechon calorimetrisch bestimmt worden (1,7; 3,6; 0,5; 0,4) (C. r. Acad. Sci. 157, 209—211).

W. D. Harkins, E. H. Grafton, W. W. Ewing, F. E. Brown, G. L. Clark, E. C. H. Davies, L. E. Roberts und Y. C. Cheng haben die Wirkung der molekularen Anziehung des CS_2 und der Oberfläche eines Metalls im Vergleich zu der an der Oberfläche einer Sauerstoffverbindung (Wasser) bestimmt (Proc. nat. Acad. Sci U. S. A. 5, 569—573 [1919]).

Die Viscosität von CS_2 hat P. W. Bridgman bei CS_2 bei 30 und 75° C und Drucken von 1—12 000 kg pro Quadratzentimeter bestimmt (Proc. nat. Acad. Sci. U. S. A. 11, 603—606).

Die Viscosität des flüssigen CS_2 ist auch von Thorpe und Rodger (Philos. Trans. roy. Soc. Lond., Ser. A, 185, 496) sowie von Brillouin (Ann. Chim. et Phys. [8] 18, 205) bestimmt worden.

Über Messungen der Viscosität der Lösung von schwefliger Säure in CS_2 berichtet J. R. Lewis (J. amer. chem. Soc. 47, 626—640).

Die Viscosität binärer CS_2-Gemische bildete den Gegenstand folgender Untersuchungen: CS_2-Alkoholgemische: Dunstan (J. chem. Soc. Lond. 85, 82; Z. physik. Chem. 49, 591); CS_2-Äthergemische bei −25° C: Linebarger (Amer. J. Sci. [4] 2, 338), CS_2-Essigestergemische bei −25° C: Linebarger (a. a. O. S. 339); CS_2-Toluolgemische bei −25° C: Linebarger (a. a. O. S. 338).

Die Viscosität des binären Gemisches Methyljodid-CS_2 wurde von D. B. Macleod untersucht (Trans. Faraday Soc. 20, 348—369).

O. Faust bestimmte die Dichten und Viscositäten von CS_2-Aceton bei − 13°, − 10°, 0°, + 15°, + 32° und + 35°, ferner untersuchte er die Beziehung zwischen Viscosität und Dampfdruck beim CS_2 (Z. physik. Chem. 79, 97—123 [1911]).

Die Dichten der Mischungen von CS_2 mit Äthyl- und n-Propylalkohol hat J. Holmes bestimmt (Proc. chem. Soc. 22, 272—273 [1906]).

Tierkohle absorbiert flüssigen CS_2 gut und wird das Gleichgewicht sehr schnell erreicht. Auf 900° C erhitzt, steigt die Sorptionsfähigkeit der Kohle um etwa 100%, plötzliche Erhitzung auf 1000° C setzt die Sorptionskapazität herab (J. Driver und J. B. Firth, J. chem. Soc. Lond. 121, 2409—2414).

Melsens ließ CS_2 von Holzkohle in einem knieförmig gebogenen, damit gefüllten Rohr mit durch Siegellack verschlossenen Enden bis zur Sättigung aufnehmen. Dann wurde der längere Arm des Knierohres im Wasserbad erhitzt, worauf CS_2 als Flüssigkeit in dem anderen, in einer Kältemischung ruhenden Schenkel des Rohres auftritt.

Die Holzkohle erhöhte ihre Temperatur bei der Aufnahme des CS_2 (Rep. Pharm. 1873, 598; Arch. Pharm. [3] 4, 459).

Über die Adsorption von CS_2-Dämpfen durch Holzkohle und die Adsorptionsisotherme hat ferner A. S. Coolidge gearbeitet. Er schloß auf Grund seiner Untersuchungen, daß der CS_2 als Flüssigkeit an die Holzkohle gebunden ist und auch unterhalb des Schmelzpunktes das Adsorbens flüssig bleibt (J. amer. chem. Soc. 46, 596—627).

Die Adsorptionswärme bei der Einwirkung von CS_2-Dämpfen auf aktive Holzkohle läßt sich durch die Gleichung

$$h = m\,x^n$$

(h = Adsorptionswärme pro Kubikzentimeter, x = Anzahl der adsorbierten Kubikzentimeter, m und n = Konstanten, die für jeden Dampf charakteristisch sind, n = nahe 1) ausdrücken (A. B. Lamb und A. S. Coolidge, J. amer. chem. Soc. 42, 1146—1170).

G. C. Schmidt und B. Hinteler untersuchten die Adsorption von CS_2-Dämpfen durch Kohle (Z. physik. Chem. 91, 103—123 [1915]).

Die Untersuchung der Adsorption von reiner CS_2-Flüssigkeit in Form von mit CS_2 gesättigter Luft durch Kokosnußkohle ergab nach F. G. Tryhorn und W. F. Wyatt im Gegensatz zu anderen Flüssigkeiten (Alkohole, Aceton, Benzol, Chloroform usw.) kontinuierliche Kurven bei Auftragung der Reaktionsgeschwindigkeit gegen die Zeit (Trans. Faraday Soc. 22, 134—138, 139—145).

Wie R. C. Brinley feststellte, absorbiert ägyptische und gebleichte Baumwolle in vollkommen trockenem Zustande bei gewöhnlicher Temperatur $1^1/_2$—2% CS_2-Dampf (Nature 114, 432).

Die Adsorption von CS_2 durch Aluminiumhydroxydgel ist von J. H. Perry untersucht worden (J. physic. Chem. 29, 1462—1468).

Bei Untersuchungen über den Bau des CS_2-Moleküls, die auf dem Verhalten der Molekeln des Kohlenoxysulfids und des CS_2 bei ihren gegenseitigen Zusammenstößen beruhten, ergab sich, daß genaue Untersuchungen für das CS_2-Molekül infolge des Nichtvorhandenseins der hierzu erforderlichen Daten noch nicht möglich sind (A. O. Rankine, Philosophic. Mag. [6] 44, 292—300).

Die Kohäsion des CS_2 ist von Frankenheimer (Pogg. Ann. 37, 377) untersucht worden.

Einen einfachen und dauernder Wartung nicht bedürfenden automatischen Kryostaten haben A. Simon, O. Fischer, R. Glaumer und L. Ehling konstruiert und eine Dampftensionskurve für CS_2 bei — 64,0° C und 17,0 mm angegeben (Ber. dtsch. chem. Ges. 60, 568—576).

Die Diffusion des CS_2-Dampfes in andere Gase haben Stephan (Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien 68, 389) und Winkelmann (Ann. Physik, N. F. 23, 218) studiert.

Die innere Reibung des CS_2-Dampfes hat Puluj (Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien 78, 300) untersucht.

Der Innendruck ist von Walden (Z. physik. Chem. 66, 388 u. 390) und Traube (ebenda 68, 293) bestimmt worden.

Eine Formel gibt M. Satô zur Berechnung der Kohäsionskraft in Flüssigkeiten aus der Oberflächenspannung und berechnet diese Kraft für CS_2 (Sci. Rep. Tôhoku imp. Univ. 15, 805—817).

F. Schuster ermittelte mit Hilfe der Formel

$$B = 20{,}66\ (L \cdot d/M),$$

worin B = Binnendruck in Atomen, L = molare Verdampfungswärme ist, die Binnendruckkurve des binären Systems Aceton—CS_2 (Z. anorg. u. allg. Chem. 159, 307—315).

Eine leicht ausführbare Methode zur Berechnung der Beziehung zwischen Dampfdruck und Dampfzusammensetzung im Gemisch von CS_2 mit Aceton haben W. K. Lewis und E. V. Murphree angegeben (J. amer. chem. Soc. 46, 1—7).

Die Oberflächenspannungen und ihre Beziehung zum Dampfdruck von Gemischen von CS_2 und Aceton bildeten den Gegenstand der Unter-

suchungen von N. A. Yajnik, R. K. Sharma und M. C. Bharadwaj (Quart. J. Indian chem. Soc. 3, 63—72).

Dampfdruckmessungen und Bestimmungen der Mischungswärmen von Gemischen von Nitrobenzol und CS_2 sowie von o-Nitrophenol und CS_2 haben Weißenberger, R. Henke und Kawenoki vorgenommen (J. prakt. Chem. [2] 113, 171—179).

Der CS_2 ist giftig und wirkt in einer Menge von 5 Volumenprozent in Luft auf Tiere aller Art tödlich.

So hat Cloëz (C. r. Acad. Sci. 63, 185) festgestellt, daß CS_2 auf Ratten eine tödliche Wirkung ausübt.

Ferner hat Poincaré die Giftwirkung des CS_2 erkannt (C. r. Acad. Sci. 87, 863).

Weitere Angaben bezüglich der Giftigkeit des CS_2 sind in Westberg, Schwefelkohlenstoffvergiftung, Dorpat 1892, und Kobert, Lehrbuch der Intoxikationen, 2. Aufl. 2, 821 (1906), sowie in den Arbeiten von Harmsen in der Vjschr. gerichtl. Med. 30, 422—444 vorhanden.

Auf Fische wirkt CS_2 in wäßriger Lösung in wenigen Minuten tödlich (H. F. Stephenson, Chem. a. Ind. 44, 23—24).

Chronische Vergiftungsfälle durch CS_2 hat Marie beschrieben (Bull. Soc. med. Hôp. Paris 1888).

H. Maaß ist der Ansicht, daß man den Tod nach akuter CS_2-Intoxikation als Erstickungstod, bedingt durch Affektion der roten Blutkörperchen, ansprechen kann (Inaug.-Diss. Berlin 1889).

CS_2-Intoxikationen bei Menschen und Tieren hat K. B. Lehmann untersucht (Arch. Hyg. 20, 26—77).

Wie B. Kaether (Inaug.-Diss. Berlin, 14. 8. 1886) an einer Reihe von Krankheitsgeschichten feststellte, sind es nervöse Störungen, die durch CS_2-Intoxikationen hervorgerufen werden.

Nach Beobachtungen von K. B. Lehmann scheint CS_2 besonders durch Beimengung unbekannter Verbindungen giftig zu wirken (Sitzgsber. bayer. Akad. Wiss. 1887, 179; Chemiker-Ztg. 12, 9).

Daß CS_2 Gallensteine bei Hunden nach subcutaner Injektion als 10%ige ölige Lösung (2 ccm pro Kilogramm Lebendgewicht) löst, stellte S. Galatà fest, wobei Vergiftungserscheinungen nicht auftraten (Arch. Farm. sper. 41, 185—192).

Gasgemische von CS_2 und Schwefelwasserstoff wirken auf Kaninchen nicht potenzierter giftig als die Gase als solche allein (R. Fischer, Biochem. Z. 141, 540—549).

Versuche von A. Michele ergaben, daß Kaninchen, Katzen und Meerschweinchen bei bis zu 1 Monat täglich steigenden Dosen von CS_2 Erregungszustände, Krämpfe zeigten, dann Depressionszustände. Die Sektion ergab hämorrhagische Gastritis mit Nekrosen, Nierenveränderungen (Boll. Soc. med.-chir. 37, 141—147).

Die gesundheitsschädigende Wirkung der CS_2-Dämpfe hat R. F. Hunter (Chem. News 129, 344—345) studiert.

Auch Lehmann hat sich bereits 1887 mit der Untersuchung der giftigen Wirkung des CS_2 beschäftigt (Sitzgsber. bayer. Akad. Wiss. 1887, 179; Chemiker-Ztg. 12, 9; Arch. Hyg. 20, 26—77).

Die giftige Wirkung des CS_2 auf die Arbeiter in Fabrikbetrieben ist von E. Harmsen untersucht worden. Es ergab sich, daß hierbei lediglich CS_2-Dämpfe in Betracht kommen (Vjschr. gerichtl. Med. 30, 422 bis 444).

Nekrotisierende hämorrhagische Gastritis sowie parenchymatöse Degeneration einzelner Nierenabschnitte ergab die Sektion eines Transporteurs für CS_2 nach 4monatiger Tätigkeit. Die Vergiftung äußerte sich zuerst in Erbrechen, dieses führte schließlich zur Verhinderung jeglicher Nahrungsaufnahme (P. Redaelli, Boll. Soc. med.-chir. Pavia 37, 133—140).

Bei Verwendung des CS_2 ist aus gesundheitlichen Gründen gute Lüftung und Wasserabschluß des CS_2 oder der verwendeten Apparate am Platze (J. Blain, Industr. chim. 7, 311—313).

Man hat eine Lösung von Ferrocarbonat in kohlensäurehaltigem Wasser als Gegenmittel gegen eingeatmeten CS_2 in Vorschlag gebracht (Dinglers polyt. J. 146, 140).

Die gefährlichen Eigenschaften des CS_2 (giftig, explosiv) hebt besonders F. Kirchhof (Fortschr. Kautsch.-Techn. 1927, 79) hervor.

Im Lichte und bei Luftabschluß geht der CS_2 in Schwefel und Einfachschwefelkohlenstoff über (Sidot, C. r. Acad. Sci., 81, 32; Muspratt a. a. O., Sp. 1100). Letztgenannte Verbindung bildet ein geruch- und geschmackloses, kastanienbraunes Pulver von der Dichte 1,66, das sich in Wasser, Alkohol, CS_2, Schwefel- und Salzsäure nicht löst. Sie entsteht ferner, wenn man Eisen längere Zeit mit CS_2 in einem geschlossenen Glasrohr in Berührung läßt:

$$2CS_2 + Fe = FeS_2 + 2CS.$$

Unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen zersetzt sich CS_2-Gas in Gegenwart von Luft unter Bildung von freiem Schwefel, festen Kohlenoxysulfid und Alkalisulfaten (das Natrium stammt aus dem Glase des Behälters) sowie Kohlenoxyd und -dioxyd (Berthelot, C. r. Acad. Sci. 126, 1060—1066; Ann. chim. Phys. [7], 14, 155—167).

Bei heller Rotglut wird CS_2 in Abwesenheit von Luft in seine Bestandteile C und S zerlegt, diese Zersetzung tritt in Gegenwart von Kohle nicht ein (Stein, Erdmanns J. prakt. Chem. 59, 11).

Über die Zersetzung des CS_2 in der Hitze hat Berthelot gearbeitet (Polytechn. Zbl. 23, 392 [1869]).

Leitet man CS_2-Dämpfe durch ein zum Glühen erhitztes und mit vorher getrocknetem Kaolin beschicktes Porzellanrohr, so erhält man ein aus Kohlenoxysulfid, ferner Schwefelwasserstoff, Kohlenoxyd, Kohlendioxyd und überschüssigem CS_2 bestehendes Gasgemenge.

Diesem Gemenge kann durch starke Abkühlung der CS_2, durch Kalilauge der Schwefelwasserstoff und das Kohlendioxyd, durch Kupferchlorür das Kohlenoxyd und durch eine alkoholische Lösung von Anilin das Kohlenoxysulfid entzogen werden (A. Gautier, C. r. Akad. Sci 107, 911—933)

Versuche über die Erhitzungsfähigkeit des CS_2 stellten ferner F. B. Kenrick, C. S. Gilbert und K. L. Wismer an (J. physic. Chem. 22, 1297—1307).

Nach H. Arctowski führt die Erhitzung des CS_2-Dampfes auf 600° C die Bildung von C_2S_3 herbei (Z. f. anorg. u. allg. Chem. 8, 314 bis 317).

Ferner entsteht das Kohlenstoffsubsulfid durch Erhitzen von CS_2-Dampf im Quarzrohr bei 1000—1100° C und durch Zerstäuben von Metallen im flüssigen CS_2. Auch wird es durch Überspringen eines Lichtbogens zwischen Elektroden aus Antimon mit 7% Graphit im flüssigen CS_2 erhalten. Das Produkt geht bei gewöhnlicher Temperatur langsam, beim Erhitzen auf 100° C in kurzer Zeit in ein schwarzes, kohleähnliches Polymerisationsprodukt über (A. Stock und P. Praetorius, Ber. dtsch. chem. Ges. 45, 3568—3678).

In einem Gefäß bringt man CS_2 durch Erhitzen zur Zersetzung, und zwar erhitzt man das Gefäß zu diesem Zweck an einer Stelle, während man den anderen Teil des Gefäßes abkühlt (A. Lederer, Wien. Brit. Pat. Nr. 251244). Man erhält so Kohle und Schwefel.

L. Playfair bestreitet die Bildung des Kohlenmonosulfids aus CS_2 nach Baudimont (Quart. J. chem. Soc. 13, 248—252).

CS_2 wird durch elektrische Entladung in Schwefel und Kohlenstoffmonosulfid übergeführt (L. C. Martin, Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A 89, 127—132).

Beim Brennen eines Lichtbogens zwischen Kohleelektroden im siedenden CS_2 entsteht Kohlenstoffsubsulfid (C_3S_2 = Anhydrid der Thiomalonsäure) (von Lengyel, Ber. dtsch. chem. Ges. 26, 2960).

Bei Anwendung von Graphit- oder Aluminiumelektroden erfährt der CS_2 durch den Lichtbogen oder starke Induktionsfurchen nur langsam eine Zersetzung. Bei Anwendung von Tellurelektroden verdampft Tellur sehr rasch und kleine Mengen des letzteren gehen in Lösung; es bildet sich Tellurkohlenstoff (A. Stock und H. Blumenthal, Ber. dtsch. chem. Ges. 44, 1832—1838).

Im Zinklichtbogen wird CS_2 zur C_3S_2 reduziert: $3CS_2 + 4Zn = C_3S_2 + ZnS$ (A. Stock, A. Brandt und H. Fischer, Ber. dtsch. chem. Ges. 58, 643—657).

Läßt man auf CS_2 stille elektrische Entladungen einwirken, so bilden sich Polymere des CS_2, bei CS_2 und Wasserstoff oder Schwefelwasserstoff $3CS_2 2H$, bei CS_2 und Kohlenoxyd $3CS_2 \cdot 2CO$, bei CS_2 und Äthylen $5CS_2 \cdot 2C_2H_4$ und bei CS_2 und Acetylen $3CS_2 \cdot 2C_2H_2$ (S. M. Losanitsch, Ber. dtsch. chem. Ges. 40, 4656—4666).

CS_2 geht unter der Einwirkung von stillen elektrischen Entladungen im Vakuum bei — 80° C in Schwefel und gasförmiges Kohlenmonosulfid über (J. Dewar und H. O. Jones, Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A 83, 526—559).

Weitere Untersuchungen des bei niedrigen Temperaturen explosiven Gaskondensats, das durch dunkle elektrische Entladung aus CS_2-Dampf erhalten wird, haben Dewar und Jones in den Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A 85, 574—588 veröffentlicht.

Nach G. Bruhat und M. Pauthenier zersetzt sich CS_2, wenn man ihn im Quarzgefäß mit dem Lichte der Quecksilberquarzlampe bestrahlt. Es scheidet sich an der bestrahlten Wand Schwefel ab. Bei spektro-

skopischer Zerlegung des Lichtes beim Einfallen erfolgt Bildung des ultravioletten Quecksilberspektrums aus Schwefelstreifen an der Wand. Hat man die Innenwand versilbert, so bildet sich braunes Silbersulfid (C. r. Acad. Sci. 178, 1536—1538).

Nach Untersuchungen von A. Stock, W. Siecke und E. Pohland zerfallen im Gleichgewicht unter gewöhnlichem Druck bei

	950°	800°	700°	600°	500°	400°	300°	200°	100°
in $CO_2 + CS_2$ %	19	33	41	43	42	39	34	27	19
in $CO + S$ %	64	33	16	6	1,5	0,5	—	—	—
bleiben intakt %	17	34	43	51	56	61	66	73	81

(Ber. dtsch. chem. Ges. 57, 719—735).

Der CS_2 ist sehr leicht entzündlich und gibt eine blaue Flamme (Berthelot, Wagners Jber. Chem. 1857, 120).

H. B. Dixon und E. J. Russell fanden, daß CS_2 in Luft bei 230° C unter Phosphorescenz verbrennt und heftige Stöße zur Explosion des Gemisches führen. Diese Explosion pflanzt sich durch den Dampf nicht fort (Proc. chem. Soc. 15, 114; J. chem. Soc. Lond. 75, 600—613; vgl. auch Dixon, Rec. Trav. chim. Pays-Bas 44, 305—322).

Der bei der Verbrennung von CS_2 bei 175—180° C mit Sauerstoff in Gegenwart von Wasserdampf im erhitzten Rohre sich bildende rötlichbraune Niederschlag ist nach N. Smith die Verbindung $C_{16}H_6O_4S_8$, die ein Silber- und Ammoniumsalz bildet. Außerdem entsteht noch eine mehr Schwefel, weniger Kohlenstoff aufweisende Verbindung saurer Natur sowie wenig freie Kohle und freier Schwefel. Als Gase entstehen Schwefeldioxyd und wenig Kohlendioxyd (Proc. chem. Soc. 21, 311 bis 312; J. chem. Soc. Lond. 89, 142—145).

Bei der Verbrennung von CS_2-Dampf mit Sauerstoff oder Stickstoffoxyd entsteht blendend weißes, an chemischen Strahlen reiches Licht (Wulf, Ann. Physik [4] 9, 947; Sell, Ber. dtsch. chem. Ges. 7, 1522; Delachanal und Mermet, C. r. Acad. Sci. 79, 1078). Brandstätter stellte fest, daß CS_2 im Stickstoffoxyd mit intensiv violettem Licht verbrennt (Z. physik.-chem. Unterr. 9, 171—175).

Der CS_2 entflammt, wenn wenigstens 0,063 g desselben in 1 l Luft vorhanden ist (Le Chatelier und Boudouard, C. r. Acad. Sci. 126, 1512; ferner vgl. Pelet, Bull. Soc. chim. France [3] 27, 1210).

Die Explosionsprodukte des CS_2 mit überschüssigem Sauerstoff sind: Schwefeldioxyd, Schwefeltrioxyd (manchmal auch Schwefel) und Kohlendioxyd; Mangel an Sauerstoff führt zur Bildung von Schwefeldioxyd, Kohlenoxyd, Kohlendioxyd und Kohlenoxysulfid.

Bei Verbrennung von 1 g CS_2 in Sauerstoff entsteht Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd und Wärme 3,400,5 (g Wasser um 1° C erwärmt) nach Favre und Silbermann (Engin. a. Min. J. 23; Berg- u. Hüttenm. Z. 36, 144).

Fernere einschlägige Arbeiten sind die aus folgendem ersichtlichen.

Luftsauerstoff vermag CS_2 schon bei gewöhnlicher Temperatur unter Einwirkung direkter Sonnenstrahlen merklich zu verbrennen (Berthelot, C. r. Acad. Sci. 126, 1060 u. 1064).

Die Entzündungstemperatur von CS_2-Luftgemischen ist nach Dixon

LIBRARY GANGA

(J. chem. Soc. Lond. 75, 600) 232°, nach H. v. Wartenberg und H. Kannenberg (Z. physik. Chem. 105, 205—210) 236°.

Die Grenzen der Fortpflanzung der Flamme in Gemischen von Luft mit CS_2-Dampf sind nach A. G. White 1,06—50,0 (aufwärts) und 1,91—35,0 (abwärts) (J. chem. Soc. Lond. 121, 1244—1270).

Die Grenzen der Fortpflanzung der Flamme in Gemischen von CS_2 und Luft mit Wasserstoff, Kohlenoxyd, Äthan, Alkohol, Methan, Acetylen, Schwefelwasserstoff, n-Pentan, Stickstoff, Kohlensäure, Schwefeldioxyd, Cyan bzw. Tetrachlorkohlenstoff hat ferner White in Glasröhren von 5 cm Durchmesser und 150 cm Länge bei gewöhnlicher Temperatur und ebensolchem Druck bestimmt (J. chem. Soc. Lond. 1927, 793—802).

Die CS_2-Flamme, die im Stickoxyd brennt, hat nur schwache Sterilisierwirkung (E. Tassilly und R. Cambier, C. r. Acad. Sci. 151, 342 bis 344; Bull. Sci. pharmacol. 17, 437—439).

Bei der Explosion von CS_2 im Gemisch mit Luft und Stickstoff wird nach A. Pedler ein Teil des Stickstoffs der Luft oxydiert, und es bilden sich Kammerkrystalle (Chem. News. 57, 625—631).

Ferner haben S. R. Stewart und J. S. Burt den chemischen Verlauf bei Explosionen verdünnter CS_2-Luftgemische untersucht und als Reaktionsprodukte Kohlendioxyd, Kohlenoxyd, Schwefeldioxyd und etwas unzersetzten CS_2 nachgewiesen (J. industrial a. engin. Chem. 11, 130—133 [1919]).

Die Explosionsgrenzen von Luft-CS_2-Dampfgemischen erstrecken sich von 4% bis nahezu zum Sättigungspunkt (Kubierschky, Z. angew. Chem. 1901, 129; Jber. kgl. preuß. Reg.- u. Gewerberäte f. 1903. Berlin 1904).

Untersuchungen betreffend die Explosionswellen in Gemischen von CS_2 und Sauerstoff ($3C_2S + 5O_2$) von C. Campbell ergaben bei Verwendung verschieden weiter Rohre, daß sich die Geschwindigkeit der Welle kaum ändert, wenn sie aus einem engen in ein weites Rohr übergeht. Ferner stellte sich heraus, daß die Explosionsflamme dort, wo eine Ausdehnung der heißen Gase eintritt, plötzlich verzögert werden kann. Hierbei zeigte sich, daß vor der verzögerten Explosionsflamme eine Druckwelle hergeht, die am geschlossenen Ende zurückgeworfen wird und die vorwärts gehende Flamme hemmt (J. chem. Soc. Lond. 121, 2483—2498 [1922]).

Nach Ermittlungen von Berthelot ergab sich, daß die Verbrennungswärme des flüssigen CS_2 + 246,9 (genauer + 246,6) Cal. beträgt, im Gegensatz zur Angabe von Favre und Silbermann (+ 258,5 Cal.).

Der CS_2 wird unter Wärmeabsorption aus festem Schwefel und Kohlenstoff gebildet, augenscheinlich findet bei Bildung des CS_2-Gases Entwicklung von Wärme statt (C. r. Acad. Sci 91, 707—708; Ann. Chim. et Phys. [5] 28, 209—214).

A. G. White ist der Ansicht, daß bei Verbrennung von Gasgemischen, die nicht zu viel CS_2 enthalten, die Verbrennungswärme der zweiten Gaskomponente für die unteren Grenzgasgemische immer nahezu gleich

ist. Die Verbrennung des CS_2 dürfte durch die Verbrennungsprodukte katalysiert werden (J. chem. Soc. Lond. 121, 2561—2577).

Die Verbrennungswärme des CS_2 (Verbrennung mit Campher) haben Berthelot und Matignon bestimmt:

C_2S_4 flüssig + 100 + $2H_2O_2$ + H_2O = C_2O_4 + 2($S_2O_6 \cdot H_2O$) verd. (40% H_2O_2)

Für 1 g 5217 Cal., für 1 Mol 396,4 Cal. bei konstantem Volumen, 398,1 Cal. bei konstantem Druck (C. r. Acad. Sci 111, 9—11).

Die molekulare Verbrennungswärme des CS_2-Dampfes bei konstantem Druck ist von Thomsen (Thermochem. Unters. 2, 376 [1882]) bestimmt worden.

Versuche über die niedrige Entzündungstemperatur des CS_2 hat F. Scriba angestellt (Z. physik.-chem. Unterr. 20, 390).

Im CS_2 erlischt Kohle, die sich in voller Rotglut befindet, dagegen entzündet ihn nicht mehr rotglühende Kohle (Berthelot, Ann. Chim. et Phys., Sér. 3, 49, 486).

An einem kupfernen Gefäß, das mit siedendem Wasser gefüllt war, entzündete sich CS_2 an der Luft (F. Fritz, Farbenztg. 128—129).

CS_2 entzündet sich, wenn man ihn mit einem heißen Glasstabe in Berührung bringt, der Äther nicht zur Entzündung zu führen vermag (Vorlesungsversuch von V. Merz und W. Weith, Ber. dtsch. chem. Ges. 13, 718—724).

Man kann CS_2-Dampf mit Sauerstoff in einem Blechzylinder (24 cm lang und 6 cm breit) mittels einer kleinen Menge von geschmolzenem Zinn zur Explosion bringen (Temperatur 228° C) (R. Böttger, Jber. phys. Ver. Frankfurt a. M. 1877—1878, 14).

Durch Reibungswiderstand wird nach M. Pöpel ein Gemisch von CS_2-Dampf und Luft bis zur Entzündungstemperatur erhitzt und zur Explosion gebracht. Alle Dampfrohre, -hähne und -ventile sind daher in Räumen, in denen mit CS_2 gearbeitet wird, zu umkleiden. Auch ist ohne Anwendung von Druck zu arbeiten (Chemiker-Ztg. 15, 822—823).

Bei Versuchen über die Zündung von Gasen durch plötzliche Kompression fanden H. T. Tizard und D. R. Pye, daß für CS_2-Luftgemische die Entzündungstemperatur 276° C beträgt. Zwecks Verdreifachung der Reaktionsgeschwindigkeit ist eine Steigerung der absoluten Anfangstemperatur für CS_2 um 7% notwendig. Die Verbrennungsprodukte wiesen einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff auf (Philosophic. Mag. [6] 44, 79—121).

Die elektrische Verbrennung von CS_2 mit Luft hat W. M. Thornton untersucht und festgestellt, daß es sich hierbei um Ionisationserscheinungen handelt (Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A 90, 272—297).

Der Explosionsbereich für CS_2-Luftgemische in einer Glaskugel bei Zimmertemperatur liegt zwischen 2,22 und 31,20 (E. Berl und H. Fischer, Z. Elektrochem. 30, 29—35).

O. C. de Champfleur Ellis hat gefunden, daß die Bewegung der Flamme eines CS_2-Luftgemisches abhängig ist von der Länge und dem Durchmesser des zylindrischen Gefäßes, der Lage der Eintrittsstelle des zündenden Funkens, dessen Intensität, der Temperatur und dem Druck (J. chem. Soc. Lond. 123, 1435—1452).

Nach Messungen stellte P. Lafitte Kurven auf, aus denen hervorgeht, daß bei der Verbrennung von CS_2 die Verbrennungslänge der Weite des Rohres entspricht, in denen diese Verbrennung vorgenommen wird (C. r. Acad. Sci. 176, 1392—1394). Weiterhin arbeitete der Genannte über die Fortpflanzung der Explosionswelle bei der Explosion eines Gemisches von CS_2 und Sauerstoff. Die Geschwindigkeit der Explosionswelle ist 1800 m/sec^{-1} in einem Ballon, ist also gleich derjenigen in einem Rohre (C. r. Acad. Sci. 177, 178—180).

Ferner hat Lafitte eine Untersuchung des Spektrums der Explosion und Verbrennung des CS_2 im Gemisch mit Sauerstoff angestellt (C. r. Acad. Sci. 178, 2176—2178).

Zwecks Untersuchung des Explosionsvorganges wurden Gemische von CS_2 und (3) Sauerstoff durch den elektrischen Funken zur Verbrennung gebracht und dann die Fortpflanzung der Explosionswelle untersucht (P. Lafitte, C. r. Acad. Sci. 179, 1394—1396).

Ebenfalls die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosionswellen von CS_2 (auch in Gegenwart von Stickstoff-Sauerstoffgemischen) bildeten den Gegenstand von Untersuchungen von O. C. de Champfleur Ellis und C. Campbell bzw. S. R. Stubbs (J. chem. Soc. Lond. 135, 1957 bis 1960, 1960—1963).

Bei Einwirkung von Kondensatorentladungsfunken findet eine stufenweise Entzündung des CS_2 statt (W. M. Thornton, Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A 91, 17—22 [1914]).

Wie R. Moens und A. Juliard feststellten, führt CS_2 erst bei Drucken $<$ 1 mmHg zu Entladungen im elektromagnetischen Felde einer Senderöhre von 150 Watt (1500—3000 Volt, 60—200 Milliampere, Wellenlänge 100) (Bull. Acad. roy. Belg. Cl. Sci. [5] 13, 201—205).

Spektroskopisch untersuchte P. Lafitte das bei der Explosion oder Verbrennung des CS_2 auftretende Licht. Es ergab sich ein Spektrum, das beständig war und Linien bei 5890—5896 Å (Natrium), 5580—5600, 4227 und zuweilen 4425—4455 sowie 4280—4320 Å (Calcium) aufwies (C. r. Acad. Sci. 178, 2176—2178).

Nach Ansicht der Kommission der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie sind beim Abfüllen des CS_2 Rohre und Trichter aus geerdeten Metallen denen aus Glas, Porzellan o. dgl. vorzuziehen, es sei denn, daß man mit einer sicheren Erdung des Metalls nicht rechnen kann (Chem. Ind. 31, 115—116).

CS_2 kann nicht nur durch elektrische Erregung und Funkenbildung, sondern auch z. B. durch benachbarte heiße Dampfleitungen zur Entzündung gebracht werden.

Um einer Zerstörung der Aufbewahrungsgefäße für den CS_2 vorzubeugen, ist die Luft aus den leeren Lagergefäßen vor dem Füllen durch Wasser oder nichtbrennbare Gase (Kohlendioxyd, Stickstoff) zu vertreiben. Die Beförderung von CS_2 durch Luftdruck ist unstatthaft. Die Druckförderung darf nur mittels Wassers oder nichtbrennbarer Gase oder durch eigenes Gefälle erfolgen (H. Berger, Chem. Ztg. 51, 370, 1928).

Bezüglich des Spektrums des CS_2 wird auf Attfield, Philosophic. Mag. [4] 49, 106 u. 533), Dibbits (Ann. Physik 122, 533) verwiesen.

Über das Spektrum der Sellschen Schwefelkohlenstofflampe vgl. H. Vogel, Ber. dtsch. chem. Ges. 8, 96.

Für den CS_2-Dampf sind im Kohlendioxyd und Wasserstoff erheblich höhere Expansionswerte als in Luft erforderlich, was darauf schließen läßt, daß in der Luft eine Oxydation des CS_2 erfolgt und die dabei auftretenden Schwefelsauerstoffverbindungen die Kondensation des CS_2-Dampfes fördern (K. Przibram, Physik. Z. 8, 561—564).

Als Vorlesungsversuch läßt sich ein Gemenge von CS_2-Dämpfen mit Sauerstoff in einer Pipette entzünden, was eine starke Explosion zur Folge hat, die aber gefahrlos ist (M. Rosenfeld, Pogg. Ann. 157, 494).

Einen Vorlesungsversuch der Verbrennung des CS_2-Dampfes mit Stickstoff und ebenso mit Sauerstoff beschrieb C. Zenghelis (Z. anal. Chem. 43, 504).

Ferner haben A. Stock und P. Seelig Gemische von Kohlenoxyd, Kohlendioxyd, Kohlenoxysulfid und CS_2 analysiert (Ber. dtsch. chem. Ges. 52, 672—680).

Mit naszierendem Wasserstoff behandelt, gibt der CS_2 die Verbindung CHS bzw. CH_2S (Thioformaldehyd) (A. Girard, C. r. Acad. Sci. 43, 396—399; Liebigs Ann. 100, 306).

Nach A. Gawalowski erhält man hierbei aus CS_2 ein intensiv nach faulenden Krautstümpfen riechendes Gas (Z. österr. Apoth.-V. 44, 460—461).

Leitet man CS_2-Dampf mit Wasserstoff über erhitztes Nickel, so bilden sich anscheinend mercaptanartige Produkte (Mittasch, J. prakt. Chem. [2] 68, 103).

Weitere einschlägige Arbeiten haben Berthelot (Ann. Chim. et Phys. [3] 53, 142), Cosser (Ber. dtsch. chem. Ges. 1, 117), V. Harcourt (Chem. News 26, 267), Dinglers. polyt. J. 206, 335) veröffentlicht.

Nach E. V. Evans und H. Stanier erfolgt die Reduktion des CS_2 mittels Wasserstoff in Gegenwart von Nickel unter Bildung von Schwefelwasserstoff und Ausscheidung von Kohle und das erzeugte Nickelsulfid wird, im Falle daß viel Wasserstoff, dagegen wenig Schwefelwasserstoff vorhanden ist, zu Nickel reduziert; es ist mithin immer Nickelmetall vorhanden. Bei obigem Verfahren entsteht aber so viel Schwefelwasserstoff, daß sich Schwefelnickel und Wasserstoff bilden. Das Schwefelnickel wirkt ebenfalls katalytisch auf die Reduktion des CS_2. Am besten wirkt das Sulfid Ni_3S_2, beschleunigend der Zusatz eines Metalloxyds, am besten das des Thoriumoxyds. Erhöhung der Geschwindigkeit des Gasstromes bedingt Verminderung der Reaktionsgeschwindigkeit (Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A 105, 626—641).

Wie Berthelot ferner feststellte, entsteht bei Einwirkung elektrischer Entladungen auf Gemenge von CS_2-Gas und Wasserstoff bei gewöhnlichem Druck und einer Spannung von 12,6—25 Volt eine Masse, die mercaptanähnlichen Geruch hat, in Äther unlöslich und in CS_2 wenig löslich ist. Die Masse entspricht im Hinblick auf ihre Zusammensetzung $C_2H_2S_4$, also vielleicht eine persulfurierte Oxalsäure oder ein Persulfid des Glyoxyds.

Schneller geht die analoge Polymerisation des CS_2 mit Stickstoff. Ähnlich ist der Vorgang bei Einwirkung von CS_2 auf Argon; aus CS_2 und CO entsteht unter gleichen Bedingungen ein Gemisch der Kondensationsprodukte des CS_2 und des CO (C. r. Acad. Sci. 129, 133—136; Ann. Chim. et Phys. [7] 19, 145, 150).

Ferner fand Berthelot, daß eine Absorption von Wasserstoff und Argon durch CS_2 unter der Einwirkung des Lichtes selbst nach 3 monatiger Dauer nicht stattfindet. Dunkle elektrische Entladungen führten ein Gemisch von CS_2 und Argon in eine braune Masse über (Ann. Chim. et Phys. [7] 19, 150—154).

Hier ist auch auf die Versuche von Witzek (J. Gasbel. 46, 84) hinzuweisen, die das Verhalten des CS_2 im Gemisch mit Wasserstoff bei 250—370° C unter Druck betreffen.

Antimonwasserstoff enthaltenden Wasserstoff hat Schiel (Liebigs Ann. 104, 223) auf CS_2 einwirken lassen.

Nach P. Schützenberger besteht die sich beim Erhitzen von CS_2 mit Wasser unter Druck bildende unbeständige Verbindung aus Schwefelwasserstoff und CS_2. Ähnliche Krystalle entstehen, wenn ein Strom von Schwefelwasserstoff, der mit CS_2-Dämpfen gesättigt ist, durch ein auf — 25° C abgekühltes Rohr geleitet wird (Bull. Soc. Chim. Paris, N. s. 25, 146). Schlagdenhaufen hatte angegeben, daß diese Verbindung beim Erhitzen auf 130° C Schwefelwasserstoff und Kohlendioxyd entwickelt.

Selenschwefelkohlenstoff entsteht durch elektrisches Zerstäuben von Selengraphitelektroden im CS_2 (A. Stock und E. Willfroth, Ber. dtsch. chem. Ges. 47, 144—1454 [1914]).

Der CS_2 bildet mit H_2S Thiohydrate, von denen mit Sicherheit das Schwefelkohlenstoffmonothiohydrat $CS_2 \cdot H_2S$ und das Schwefelkohlenstoffhydrat $CS_2 \cdot 6H_2S$ festgestellt worden ist (W. Biltz und M. Bräutigam, Z. anorg. u. allg. Chem. 162, 49—56).

Gemische von CS_2-Dampf mit Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoff oder Wasserdampf geben beim Überleiten über Kupfer oder Eisen bei Dunkelrotglut Methan und Äthylen (Berthelot, Ann. Chim. et Phys. [3] 53, 121; Wagners Jber. Chem. 1858, 217).

Alkalisulfidlösungen reagieren mit CS_2 unter Bildung von Trithiocarbonaten (Berzelius, Ann. Physik 6, 446; Lehrb. Chem., 5. Aufl. 3, 81 [1856]).

CS_2 gibt mit Kaliumhydrosulfid in alkoholischer Lösung Kaliumtrithiocarbonat neben etwas Kaliumxanthogenat und Schwefelwasserstoff (B. Holmberg, J. prakt. Chem. [2] 71, 264—295; 73, 243, 245, 247).

Nach Delachanal (Ann. Chim. et Phys. 12, 151 [1877]) enthalten Lösungen von der angegebenen Dichte an Kaliumsulfocarbonat entsprechend CS_2 in Prozenten:

		Kaliumsulfocarbonat	
° Baumé	Dichte	K_2CS_3	CS_2
1	1,007	1,1	0,45
5	1,036	5,2	2,12

° Baumé	Dichte	Kaliumsulfocarbonat K_2CS_3	CS_2
10	1,075	10,7	4,37
15	1,116	16,1	6,57
20	1,161	22,0	8,98
25	1,209	28,5	11,63
30	1,262	35,0	14,28
35	1,320	42,0	17,13
40	1,383	48,9	19,95
45	1,453	56,4	23,01
50	1,538	63,7	25,99

Unter starker Wärmeentwicklung bildet CS_2 mit Natriumdisulfid (Na_2S_2) die Verbindung Na_2CS_4 (Gelis, C. r. Acad. Sci. 81, 282; Ber. dtsch. chem. Ges. 8, 1351).

Schwefeldioxyd und $3\,CS_2$ geben eine Lösung, aus der sich beim Abkühlen das Schwefeldioxyd wieder ausscheidet (F. Sestini, Bull. Soc. Chim., N. s. 10, 226).

Nach M. Albrecht erhält man durch Einwirkenlassen von K_2SO_3 auf CS_2 methyltrisulfonsaures Kali:

$$3\,K_2SO_3 + CS_2 + H_2O = C(KSO_3)_3SH + K_2S + KOH$$

(Ann. Chem. u. Pharm. 161, 129).

Durch gelindes Erhitzen von Schwefelsäureanhydrid mit CS_2 erhielt H. E. Armstrong Kohlenoxysulfid; dieses entstand auch beim Erhitzen von CS_2 mit Chromsäureanhydrid auf 180° C in geringer Menge (Ber. dtsch. chem. Ges. 2, 712; C. Friedel und J. M. Crafts, J. prakt. Chem. [2] 1, 244).

Beim Mischen des CS_2 mit Schwefelsäure zersetzt sich ersterer teilweise zu Schwefel und Kohle. Bei erhöhter Temperatur ergibt sich Schwefeldioxyd, Kohlenoxyd und Schwefelwasserstoff (Brault und Poggiale, J. Pharmacie 1835, 137—140).

Tetrachlorkohlenstoff und Schwefelchlorür entstehen durch Chlorierung des CS_2 in Gegenwart von Aluminiumchlorid. Ferner bildet sich Tetrabromkohlenstoff aus CS_2 mit Brom in Gegenwart von Aluminiumchlorid + oder -bromid (A. Mouneyrat, Bull. Soc. Chim. Paris [3] 19, 262—263).

Tellurschwefelkohlenstoff entsteht beim Brennen von elektrischen Lichtbogen zwischen einer Tellur- und einer Graphitelektrode unter CS_2 (A. Stock und P. Praetorius, Ber. dtsch. chem. Ges. 47, 131—144 [1914]).

Bei Einwirkung von aktivem Stickstoff auf CS_2 bildet sich Schwefelstickstoff und polymeres Kohlenmonosulfid (Struth und Fowler, Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A 86, 111).

Später stellte Struth fest, daß CS_2 mit aktivem Stickstoff (erhalten durch elektrische Entladungen) blauen, polymeren Schwefelstickstoff (NS) gibt (Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A 88, 539—549).

Einen Vorlesungsversuch hat R. Böttger angegeben (Jber. phys. Ver. Frankfurt a. M. 1872/73, 11). Danach bringt man in einen geräumigen, mehrere Liter fassenden Glaskolben zu 2—3 g starker Ammoniakflüssigkeit etwa 15—20 Tropfen CS_2. Nach wenigen Minuten füllt sich

der Kolben mit CS_2-Dämpfen, die in einigen Viertelstunden so zunehmen, daß man nicht mehr hindurchzusehen vermag. Bei verschlossen gehaltenem Kolben hielten sich die Dämpfe oft tagelang ungeschwächt.

Cyanammonium und Wasserstoff erhält man durch Hindurchleiten von CS_2-Ammoniakdämpfen durch glühende Eisen- oder Kupferspäne (H. Schwarz, Polyt. J. 191, 399).

CS_2 absorbiert Stickstoffdioxyd (NO_2) und gibt, wenn er dann mit reinem Benzol gemischt wird, neben anderen Produkten große, lange Krystalle von Dinitrobenzol.

Eine gesättigte Lösung von Schwefeldioxyd in CS_2 und eine solche von Stickstoffdioxyd in CS_2 zusammengegeben, geben, falls beide kalt und wasserfrei sind, Bleikammerkrystalle (L. H. Friedberg, Chem. News 47, 52).

Bei der Einwirkung von Salpetersäure auf CS_2 unter Erhitzen im Druckrohr bilden sich Krystalle (Tiffereau, C. r. Acad. Sci. 39, 692).

Salpetersäure läßt den CS_2 bei gewöhnlicher und Siedetemperatur unverändert (Friedburg, Ber. dtsch. chem. Ges. 8, 1617; Cloëz und Guignet, C. r. Acad. Sci. 46, 1112). Im direkten Sonnenlicht oxydiert die Säure den CS_2 bereits bei gewöhnlicher Temperatur (Tiffereau, C. r. Acad. Sci. 39, 692; J. prakt. Chem. [1] 63, 607). Beim Hindurchleiten von Gemischen der Dämpfe der Säure mit CS_2 durch ein glühendes Rohr findet gleichfalls Oxydation des CS_2 statt (Schlagdenhaufen, Wagners Jber. Chem. 1858, 88).

Infolge der Einwirkung von Sonnenlicht auf Gemenge von Salpetersäure (2 Volumina) und CS_2 (1 Volumen) in geschlossenen Rohren, die sie zu $^1/_5$ ausfüllen, zersetzt sich die Salpetersäure unter Entwicklung roter Dämpfe. Die Untersalpetersäure destilliert mit dem CS_2 in den oberen Teil des Rohres, verdichtet sich als blaue Flüssigkeit und rinnt wieder herab. Erst nach 20—30 Tagen findet die Einwirkung der Zersetzungsprodukte der Salpetersäure auf den CS_2 statt. Es setzen sich nämlich Krystalle im Oberteil des Rohres ab, die den Bleikammerkrystallen ähnlich sind. Die durch die Verdichtung der Dämpfe entstehende Flüssigkeit löst diese Krystalle, die sich aber bald wieder von neuem bis zur Erschöpfung der Säure oder des CS_2 bilden (Tiffereau, Bull. Paris 44, 100—110).

Wie P. Marquart (Ber. dtsch. chem. Ges. 9, 127) zeigte und L. H. Friedberg auch bestätigte, rührt die bei Behandlung von CS_2 mit Salpetersäure entstehende feste braune Masse von dem die Säure verunreinigenden Jod her (Ber. dtsch. chem. Ges. 9, 128).

Nach Beobachtungen von W. F. Busse und F. Daniels beschleunigt CS_2 die Zersetzung des Stickstoffpentoxyds (J. amer. chem. Soc. 49, 1257—1269).

Kolbe fand (Ann. Chem. u. Pharm. 45, 41; 54, 145), daß man durch Leiten eines Gemenges von Chlorgas und CS_2-Dämpfen durch ein glühendes Porzellanrohr Tetrachlorkohlenstoff erzeugen kann; (vgl. auch DRP. 72999).

Hofmann brachte zu dem gleichen Zwecke Chlor und CS_2 in Antimonpentachlorid zusammen (Ann. Chem. u. Pharm. 115, 264).

Durch Einwirkung vonChlor wird der CS_2 in Anwesenheit von Chlorüberträgern (Jod u. a.) über Trichlormethylschwefelchlorid ($CCl_3 \cdot SCl$) und Thiophosgen (CCl_2S) sowie Chlorthiocarbonylschwefelchlorid ($CClS \cdot SCl$) in Kohlenstofftetrachlorid übergeführt:

$$CS_2 + Cl_2 = CClS \cdot SCl$$
$$CClS \cdot SCl + Cl = CCl_2S + SCl$$
$$CCl_2S + Cl_2 = CCl_3 \cdot SCl$$
$$CCl_3S \cdot Cl + Cl = CCl_4 + SCl.$$

Die Behandlung von Chlorjod mit CS_2 gibt Chlorschwefel flüssigen Chlorkohlenstoff (CCl_4?) und einen krystallisierenden Körper (R. Weber, Pogg. Ann. 128, 459).

B. Rathke gewann durch Digerieren von CS_2 mit Braunstein und Salzsäure während mehrerer Wochen in einem großen Kolben oder in kurzer Zeit bei Zusatz von Jod Sulfocarbonylchlorid und Perchlormethylmercaptan. Beim Destillieren ging vor oder mit den überdestillierenden Wasserdämpfen Trimethylsulfonchlorid ($CSCl_4O_2$) über, das dann weiter verarbeitet wurde.

Durch Einleiten von trockenem Chlor in jodhaltigen CS_2 entstehen die Chlorschwefelkohlenstoffverbindungen $CSCl_2$ und $CSCl_4$, vielleicht auch $CSCl_6$ (Ber. dtsch. chem. Ges. 3, 858).

Mit unterchloriger Säure (HClO) geht CS_2 in Salz- und Schwefelsäure über (Balard, Ann. Chim. et Phys. 1834, 225—305).

Durch Einwirkenlassen von Calciumoxyd enthaltendem Chlorkalk oder Alkalihypochlorit und Alkalilauge auf CS_2 tritt folgende Reaktion ein:

$$8KOCl + 6KOH + Cl_2 = 2K_2SO_4 + K_2CO_3 + 8KCl + 3H_2O.$$

Durch Erhitzen von CS_2 in Gegenwart von Brom + Bromjod oder Antimontrijodid entsteht nach Th. Bolas und Ch. E. Groves Kohlenstofftetrabromid (J. chem. Soc. [2] 8, 161).

Die Einwirkung des Broms auf CS_2 bildete den Gegenstand der Untersuchungen von C. Hell und F. Urech (Ber. dtsch. chem. Ges. 15, 987—994).

Wäßrige Jodwasserstoffsäure greift CS_2 im geschlossenen Rohr bei 150° C nicht an (Drechsel, J. prakt. Chem. [2] 10, 184).

Dagegen bildet sich beim Erhitzen von CS_2 mit Phosphoniumjodid im Druckrohr bei 150° C Trimethylphosphinhydrojodid (Drechsler, a. a. O. 180), ein Überschuß von CS_2 führt hierbei zur Bildung von Methan (Jahm, Ber. dtsch. chem. Ges. 13, 127).

Nach J. B. Hannay (Chem. News 28, 254) reagieren CS_2 und Jodtrichlorid unter heftiger Wärmeentwicklung entgegen den Resultaten von Weber (Chem. Zbl. 1866, 981; Chem. News 37, 224) nach folgender Gleichung miteinander:

$$2CS_2 + 3JCl_3 = 2CCl_4 + CSCl_2 + 3SCl + 3J.$$

Nach T. Kempf wirkt Phosgen ($COCl_2$) nur wenig auf CS_2 ein (J. prakt. Chem. [2] 8, 402).

B. Rathke stellte fest, daß die Angabe von Carius (Ann. Chem. u. Pharm. 112, 193), wonach CS_2 mit Phosphorchlorid Chlorschwefel-

kohlenstoff ($CSCl_2$) geben soll, nicht zutrifft, sondern der Verlauf der Reaktion folgender ist:

$$CS_2 + 2PCl_5 = CCl_4 + 2PSCl_3$$

(Habil.schr. Halle 1869; Z. Chem. 6, 57).

Mehrtägige Einwirkung von CS_2 auf Natriumamalgam führt nach Guignet (Bull. Soc. chim. Paris 1862, 109; vgl. auch Löwis, Z. Chem. 1865, 723; 1866, 173 und Raab, a. a. O. 1870, 666)

Halbflüssiges Natriumamalgam gibt beim Schütteln mit CS_2 Natriumkohlensulfid (O. Löw, Wittsteins Vjschr. 14, 483).

Läßt man nach T. E. Thorpe flüssige Kaliumnatriumlösung auf CS_2 einwirken, so erhält man einen unter der Einwirkung von Druck und Reibung sehr heftig explodierenden gelbgrünen Körper (Chem. News 59, 140).

Beim Erhitzen von CS_2 mit metallischem Magnesium erhält man nach Schönn (Z. anal. Chem. 8, 398) Schwefelmagnesium.

Quecksilberdampf zersetzt CS_2 zu Schwefel und Kohlenstoff)W. von Bolton, Z. Elektrochem. 16, 667—668).

Durch Erhitzen von Quecksilber mit CS_2 entsteht nach G. Tammann Kohle von der Dichte 2,38 (Z. anorg. u. allg. Chem. 115, 145—158).

Die Einwirkung des CS_2 auf Metalle ist von A. Gautier und L. Hallopeau studiert worden (C. r. Acad. Sci. 108, 806—809 u. 1111—1113).

Nach Beobachtungen von Th. Sidot erleidet CS_2, mit einem zu Schwefel Verwandtschaft zeigenden Metall (Silber) dem Sonnenlicht ausgesetzt, Zersetzung. Es bildet sich ein eigentümliches Gas und eine rote, flockige Substanz, die er nicht genau untersucht hat (C. r. Acad. Sci. 74, 180).

CS_2-Dämpfe über blanke Kupferspäne, die sich im Glühen befinden, geleitet, ergeben Kohlenstoff bei der Zersetzung (H. Schwarz, Polyt. J. 191, 399).

Bei sehr hoher Temperatur erhielt A. Cavazzi beim Einwirkenlassen von CS_2 auf die glühenden Metalle Kupfer (-schwamm), Zink, Eisen (-feile), Silber (-pulver), Magnesium (-blech, dünnes) und ein Gemisch von Aluminium (-feile) und Zuckerkohle, die entsprechenden Schwefelmetalle neben graphitartiger Kohle (Mem. Accad. Sci. Ist. Bologna, Sez. Sci. nat. [4] 7, 27—33 [1887]; Gazz. chim. ital. 17, 577).

Über das Verhalten von CS_2 gegen Eisen und Kupfer bei 250° C haben Merz und Weith (Z. Chem. 1868, 514; 1869, 241) gearbeitet.

CS_2-Dampf gibt beim Durchleiten durch rotglühendes Platin oder Bimsstein Kohlenstoffmonosulfid (Baudrimont, C. r. Acad. Sci. 44, 1000—1002; Persoz, Introduct. Étude Clin. molécul. 117, 967; C. r. Acad. Sci. 44, 1218).

CS_2-Dampf bildet mit Platin bei 400° C eine Platinschwefelkohlenstoffverbindung der Zusammensetzung: Pt_2CS_2. Rhodium entzieht dem Leuchtgas den CS_2 durch Absorption (F. Mylius und C. Hüttner, Z. anorg. u. allg. Chem. 95, 257—283).

Beim Überleiten von CS_2-Dampf über auf 400—450° C erhitzten Platinschwamm in einer Stickstoffatmosphäre bildet sich nach Schützenberger (C. r. Acad. Sci. 111, 391) CS_2Pt_2.

CS_2 vergiftet Platinschwarz, wodurch dieses nach und nach seine katalytische Wirkung einbüßt (G. Vavon, C. r. Acad. Sci. 158, 409; G. Vavon und A. Husson, C. r. Acad. Sci. 175, 277—279).

Auf Eisen wirkt CS_2 in Gegenwart von Wasser unter Bildung von Eisenformiat ein. Analog ist die Einwirkung des CS_2 auf Kupfer in Gegenwart von Wasser (O. Löw, Wittsteins Vjschr. 14, 211; Neues Jb. Pharm. 22, 40).

In Naphtha gelöster CS_2 bewirkt auf sauber polierten Metallflächen (Streifen) (Aluminium, Zink, Kupfer, Silber, Messing, Stahl) nur geringe Korrosion (H. Schmidt, Petroleum 23, 646—648).

Bei der Einwirkung von CS_2 auf Silicium in der Weißglut bildet sich Schwefelsilicium (SiS) und eine außer Schwefel noch Sauerstoff enthaltende Verbindung (SiSO) (A. Colson, C. r. Acad. Sci 94, 1526—1528).

Mit Wasser im Druckrohr auf 150° C erhitzt, liefert der CS_2 Kohlendioxyd und Schwefelwasserstoff, mit Metallsalzen Metallsulfide.

Bei 100° C getrocknete Metallsalze werden mit CS_2 unter hohem Druck in Sulfid übergeführt, frisch gefällte Metalloxyde geben mit CS_2 und Wasser ebenfalls Metallsulfide (J. C. Ritsema, Pharmac. Weekbl. 41, 986—989; vgl. auch L. Thompson).

Die Reaktion, die auftritt, wenn man ein Gemenge von CS_2 und Kohlendioxyd durch ein glühendes Rohr leitet, ist:

$$CS_2 + CO_2 = 2CO + S_2$$

(R. Meyer und S. Schuster, Ber. dtsch. chem. Ges. 44, 1931—1944).

Durch Erhitzen von Gemengen von CS_2 und Kohlendioxyd und Schwefeldampf und Kohlenoxyd ergaben sich gleiche Produkte, wie man sie aus Kohlenoxysulfid erhält.

Die Explosion von $2CS_2$ mit $1O_2$, hervorgerufen durch den elektrischen Funken, ergab neben Schwefel ein Gasgemenge von 5% Kohlendioxyd, 6% CS_2-Dampf, 23% Kohlenoxysulfid und 66% Kohlenoxyd.

In überschüssigem CS_2 verbrannter Sauerstoff lieferte Verbrennungsprodukte, die ein Gemenge von 21% Kohlen- und Schwefeldioxyd, 7% Kohlenoxysulfid und 72% Kohlenoxyd darstellen (A. Stock, P. Seelig und W. Ottmann, Ber. dtsch. chem. Ges. 52, 681—694).

Die Genannten bestreiten, daß sich bei der Reaktion zwischen Kohlenoxysulfid, Kohlenoxyd und Schwefel bei 260 und 302° C Kohlenstoffmonosulfid (CS) bildet (Lewis und Lacey, J. amer. chem. Soc. 37, 1976).

In wäßrigen Alkalilösungen bildet sich beim Lösen des CS_2 darin neben Alkalicarbonat Alkalitrithiocarbonat (Berzelius, Gilberts Ann. Physik 48, 159; Lehrb. Chem., 5. Aufl. 1, 885 [1856]):

$$6KOH + 3CS_2 = K_2CO_3 + 2K_2CS_3 + 3H_2O.$$

Nach T. A. Edison geht CS_2 mit der zweifachen Menge von KOH (Stücke) nach mehrmonatigem Stehen im geschlossenen Gefäß in eine rote, sirupdicke Flüssigkeit über, in der freier CS_2 kaum noch nachweisbar ist (Chem. News 36, 138).

Berzelius stellte fest, daß die Oxyde der Erdalkalien beim Glühen in CS_2 Sulfide und Carbonate geben (Gilberts Ann. Physik 48, 158;

Berzelius, Lehrb. Chem., 5. Aufl. 2, 136; vgl. auch Schöne, Ann. Physik 112, 193; Wagners Jber. Chem. 1861, 122).

Schüttelt man Kalkmilch mit CS_2 und überläßt das Gemisch der Ruhe, so erhält man einen orangegelben Niederschlag, der nach D. Walker die Zusammensetzung $CaCS_3 2Ca(OH)_2 6H_2O$ besitzt. Dieses basische Calciumsulfocarbonat löst sich nicht in CS_2 und Alkohol, dagegen wenig in kaltem Wasser. Die dabei erhaltene Lösung zersetzt sich beim Erhitzen.

Verdünnte Schwefel-, Salpeter-, Salz- und Essigsäure zersetzen die Verbindung unter Abscheiden gelber, öliger Tropfen von Schwefelkohlensäure $(CS_3)H_2$. Mit Barium- oder Magnesiumhydroxyd reagiert CS_2 nicht (Chem. News 30, 28).

Zum Teil krystallisierte Sulfide erhält man durch Behandeln von Gemischen von Magnesium-, Aluminiumoxyd, Borsäureanhydrid und Siliciumdioxyd in Gegenwart von Kohle in der Rotglut mit CS_2 (Frémy, C. r. Acad. Sci. 35, 27; Wagners Jber. Chem. 1852, 341; Ann. Chim. et Phys. [3] 38, 312, sowie Reichel, J. prakt. Chem. [2] 12, 71).

Beim Glühen von Gips mit CS_2 bei 1000° erhielt P. Budnikow 46% CaS:

$$CaSO_4 + CS_2 = CaS + 2SO_2 + C$$

(Chemiker-Ztg 49, 430—431).

Bezüglich der Umwandlung von Metalloxyden in die entsprechenden Sulfide beim Glühen im CS_2-Dampf ist zu vergleichen: Schlagdenhaufen (Wagners Jber. Chem. 1856, 293 u. 1858, 87), sowie Frémy (Ann. Chim. et Phys. [3] 38, 327).

CS_2 führt Bleioxyd und Quecksilberoxyd in die entsprechenden Sulfide sowie Arsensäure und arsenige Säure in Schwefelarsen über (Schlagdenhaufen J. Pharmacie, III. s. 29, 401—406).

In der Hitze wirkt Eisenoxydhydrat zersetzend auf CS_2; es bildet sich Schwefelwasserstoff und Kohlendioxyd. Der Schwefelwasserstoff führt Eisenoxyd in Schwefeleisen. Danach kann der CS_2 aus Leuchtgas mittels Eisenoxyd entfernt werden (G. Anderson, J. Gasbel. 57, 547—552).

Die Einwirkung von CS_2 auf Cupri-, Blei-, Zink-, Mangan-, Ferro-, Ferri- und Nickelsulfid untersuchten E. Jordis und E. Schweizer (Z. angew. Chem. 23, 577—591 [1910]).

Al läßt sich durch Einwirkung von CS_2 auf ein Gemisch von Tonerde und Kohle oder auf Aluminiumsulfat und Behandeln des erhaltenen Aluminiumsulfids herstellen.

Heinrich F. D. Schwalm (St. Louis) benutzte ein mit CS_2 beladenes Reduktionsgas (Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoff oder dgl.) und ließ dieses auf calciniertes poröses Aluminiumsulfat bei mäßiger Rotglut unter Luftabschluß einwirken (DRP. Nr. 160286).

Durch Überleiten von CS_2-Dampf über weißglühendes Kaolin erhält man nach Gautier Kohlenoxysulfid (C. r. Acad. Sci. 107, 911).

Bei Einwirkung von gewachsenem Aluminiumoxyd auf CS_2 bildet sich infolge der katalytischen Wirkung des Oxyds unter Heranziehung des auf der Oberfläche des letzteren befindlichen Wassers H_2S (L. G. Gurwitsch, J. russ. phys. Ges. 48, 837—856 [1916]).

Ferner führt CS_2 Arsensäure und arsenige Säure in Schwefelarsen über. Dagegen lassen sich organische Oxyde (Äthyloxyd, Amyloxyd oder dessen Hydrat) mit CS_2 nicht schwefeln, ebensowenig Ameisen- und Essigsäure.

Nitrierte Verbindungen (Nitrobenzol, Nitrobenzoesäure) werden durch CS_2 reduziert (Schlagdenhaufen J. Pharmacie, III. s. 29, 401—406).

C. W. Lößner bestätigte die Behauptung Hofmanns, daß Antimonpentachlorid mit CS_2 Tetrachlorkohlenstoff, Antimontrichlorid und Schwefel gibt (J. prakt. Chem., N. F. 13, 418).

A. Bertrand und E. Finot fanden, daß die von Klein beobachtete lebhafte Reaktion zwischen Antimonpentachlorid und CS_2, bei der Kohlenstofftetrachlorid, Antimontrichlorid und Schwefel entstehen, eine sekundäre Reaktion ist:

$$2SbCl_5 + CS_2 = 2SbCl_3S + CCl_4 \quad 2SbCl_3S = 2SbCl_3 + 2S.$$

Beim Abkühlen des Kolbens, in dem die Reaktion ausgeführt wird, gesteht der gesamte Inhalt zu einer Masse von Krystallen, die die Eigenschaften des Antimonsulfochlorids zeigen.

Beim gelinden Erwärmen entstehen dann Antimontrichlorid, Schwefel und Kohlenstofftetrachlorid (Bull. Paris 34, 201).

Erhitzt man CS_2 mit Quecksilberchlorid im geschlossenen Rohr auf 130° C, so bemerkt man keine chemische Einwirkung. Quecksilberchlorür löst sich bei gewöhnlicher Temperatur in CS_2 nicht, Quecksilberjodür wenig.

100 Teile gesättigter CS_2-Quecksilberchloridlösung enthalten bei 8° C 0,03, Quecksilberbromidlösung 0,122, Quecksilberjodidlösung 0,236 Teile CS_2.

Unlöslich in CS_2 sind Kaliumchlorid, -bromid, -jodid, -nitrat, -sulfat, -antimoniat, Natriumcarbonat, -phosphat, Ammoniumchlorid, -sulfat, -carbonat, Silbernitrat, -jodid, Magnesiumchlorid, -sulfat, Cadmiumjodid, Zinnchlorür, Bleichlorid, -jodid, Aluminiumchlorid, Kupferjodür, Zinkchlorid und Chromchlorid; Eisenchlorid wenig.

Quecksilbernitrat löst sich in siedendem CS_2 sehr beträchtlich, Bleinitrat in der Wärme etwas (H. Arctowski, Z. anorg. u. allg. Chem. 6, 255—259).

Durch Einwirkung von CS_2 auf Mercurisalze bilden sich (auch organische) Dithiotrimercurisalze:

$$CS_2 + 3HgSO_4 + 2H_2O = Hg_3S_2SO_4 + CO_2 + 2H_2SO_4$$

(G. Denigès, Bull. Soc. Chim. France [4] 17, 353—359 [1915]).

Aus alkoholischen Platinchlorid- oder Iridiumsesquichloridlösungen erhält man mittels CS_2 Schwefelplatin und -iridium (R. Böttger, J. prakt. Chem. 3, 267—278).

Nickelcarbonyl reagiert mit CS_2 bei 100° C im evakuierten Glasrohr nach der Gleichung

$$Ni(CO)_4 + CS_2 = NiS + 4CO + CS$$

(J. Dewar und H. O. Jones, J. chem. Soc. Lond. 97, 1226—1238).

Die Behandlung von Sauerstoffsalzen mit CS_2 bei höherer Temperatur ist von Müller (Ann. Phys. 127, 404) und Schlagdenhaufen (Wagners Jber. Chem. 1858, 88) durchgeführt worden.

Kaliumpermanganatlösungen sind bei gewöhnlicher Temperatur nach Obach (J. prakt. Chem. [2] 26, 282) ohne merkliche Einwirkung auf den CS_2; bei erhöhter Temperatur dagegen vermögen sie den CS_2 quantitativ zu oxydieren (Cloëz und Guignet, C. r. Acad. Sci. 46, 1112; Wagners Jber. 1858, 590).

Zu Kohlendioxyd und Schwefelsäure wird der CS_2 durch Hypobromite oder -chlorite in Gegenwart von Alkali oxydiert (Ritsema, Pharm. Weekblad 41, 986—980; Dehn, J. amer. chem. Soc. 31, 1229).

Mit Azetylen geht CS_2 in eine Verbindung über, die an die aus Benzol und CS_2 entstehende erinnert (S. M. Losanitzsch, Ber. dtsch. chem. Ges. 41, 2683—2688).

Die Einwirkung von Brom auf Äthylalkohol in CS_2 wurde von S. Bugarzsky studiert (Z. physik. Chem. 71, 705—759).

Natriumjodid, Schwefelnatrium und CS_2-Schwefelnatrium entstehen beim Mischen von Jodäthyl und CS_2 (C. Löwig, J. prakt. Chem. 79, 441—456).

Zinkäthyl und CS_2 reagieren heftig unter Bildung von $C_5H_{10}S_2Zn$; ähnlich verläuft die Reaktion zwischen CS_2 und Zinkmethyl (A. Graf Grabowski, Liebigs Ann. 138, 165).

L. Rosenstein stellt Alkalixanthogenate durch Einwirkenlassen von CS_2 auf Alkohol enthaltende wäßrige Alkalihydroxydlösungen her (Amer. P. Nr. 1 507 089).

Ferner gewinnt J. L. Stevens derartige Verbindungen durch Behandeln höherer Alkohole (Propyl-, Butyl-, Amylalkohol, Fuselöl) mit CS_2 und gesättigten Lösungen von Ätzalkali in Wasser (Amer. P. Nr. 1 525 211).

Sodann erhielten J. A. Koten und R. Adams Alkyl- bzw. Arylquecksilberxanthogenate durch Einwirkenlassen von alkoholischer Natronlauge auf Alkyl- oder Arylquecksilberchlorid (J. amer. chem. Soc. 46, 2764—2769).

Kupfersalze der Xanthogensäure, die aus CS_2, Alkohol und Alkalihydroxyd und Umsetzen der erhaltenen Alkalixanthogenate mit Cuprisalzen entstehen, sowie deren Derivate hat M. Ragg untersucht und beschrieben (Chemiker-Ztg 32, 654—656, 677—679).

A. Hantzsch und W. Bucerius fanden, daß der katalytische Zerfall der Xanthogensäuren in Alkohole und CS_2 in den langsamsten, sauerstofffreien Flüssigkeiten (von Halban, Z. physik. Chem. 82, 325) nur durch Wasser eingeleitet wird, sicher katalytisch dagegen Sauerstoff enthaltende Flüssigkeiten, Äther und Aceton wohl durch Bildung von Additionsprodukten unter Bindung des Sauerstoffs an das Thiocarbonyl und die am schnellsten wirkenden Flüssigkeiten (Alkohole, Wasser) unter Übergang der primär gebildeten Additionsprodukte in sofort zerfallende Orthokohlensäurederivate wirken (Ber. dtsch. chem. Ges. 59, 793—814).

Über die Einwirkung von CS_2 und Alkoholdämpfen auf rotglühendes Kupfer hat Th. Carnelly gearbeitet. Es bildeten sich dabei Äthylen,

Acetylen, Methan, Wasserstoff und Kohlenoxysulfid (Chem. News 31, 38; J. chem. Soc. [2] 13, 523).

Man erhält durch Überleiten von Alkohol und CS_2 über erhitztes Thoriumoxyd, Wolframoxyd oder (am besten) Titanoxyd erhebliche Mengen Mercaptan (F. A. Gilfillan, J. amer. chem. Soc. 44, 1323 bis 1333).

Bei der Behandlung von Quecksilberacetat mit CS_2 bildet sich nach Ansicht von A. Bernardi und S. Rossi $S(HgC_2H_3O_2)_2$ (Gazz. chim. ital. 53 I, 139—140, 225—228) im Gegensatz zu der Angabe von Miolati.

B. Holmberg stellte Äthylcarbothiolonmilchsäure durch 24stündiges Turbinieren des Gemisches von 40 g Natronhydrat, 50 g Milchsäure in 130 ccm Wasser und 40 g CS_2 dar. Dann wird der ungelöst gebliebene CS_2 abgetrennt und das Gemisch mit 60 g Äthylbromid behandelt. Sodann wird das ungelöst gebliebene Äthylbromid von dem entstandenen Äthyltrithiocarbonat getrennt und Schwefelsäure zur Abscheidung der gebildeten d, l-Äthylcarbothiolonmilchsäure zugesetzt und letztere aus Soda umgelöst (Ber. dtsch. chem. Ges. 59, 1558—1569).

Die Lösung des Jodoforms in CS_2 gibt mit Quecksilber einen eigentümlichen Körper (E. Humbert, J. Pharmacie, III. s. 29, 352—353).

Dimethylketon geht mit (5 Mol) CS_2 und (1 Mol) Kohlendioxyd in $C_{16}H_{24}O_8S_4$ über (F. Felix und E. Geiger, Helvet. chim. Acta 8, 306—332).

Thallobenzoylaceton gibt mit CS_2 einen amorphen, orangefarbenen Körper, dessen Formel die folgende sein dürfte:

$$Tl_2CH(COCH_3)(CO \cdot C_6H_5) \cdot CS_2$$

(G. T. Morgan und W. Ledbury, J. chem. Soc. Lond. 123, 444—452).

Beim Kochen von Ketonen: Aryl-CO-CH_2-Aryl mit CS_2 und Kaliumhydroxyd entstehen alkaliunlösliche Desaurine (V. Meyer, Ber. dtsch. chem. Ges. 21, 353).

Nach Apitzsch erhält man aus Ketonen: R—CH_2—CO—CH_2R alkalilösliche Dithiole von substituierten Thio-γ-pyronen (Ber. dtsch. chem. Ges. 37, 1599).

Endlich fand C. Kelber, daß Acetophenon mit CS_2 und Alkali in $C_9H_8OS_2$ übergeht (Ber. dtsch. chem. Ges. 43, 1252—1259).

Acetondicarbonsäureester läßt sich mit CS_2 und Kaliumhydroxyd in das Kaliumsalz des Penthiophendithiols ($C_{11}H_{12}O_5S_3$) überführen (R. Blezinger, Ber. dtsch. chem. Ges. 41, 4028—4039).

Das bei der Einwirkung von CS_2 und Ätzkali auf Ketone erhältliche 1-Keto-2,6-diphenyl-4-thio-3,5-phendithiol erwies sich nach Versuchen von H. Apitzsch und A. Freymuth als um 1 Atom Kohlenstoff ärmer; es stellt ein Derivat des hypothetischen Penthiophens bzw. des β-Methylpenthiophens dar (Ber. dtsch. chem. Ges. 38, 2888—2899).

Carbothionsäuren entstehen bei Durchführung der Friedel-Craftschen Reaktionen in CS_2 in geringen Mengen nach der Gleichung:

$$RH + CS_2 = RCS \cdot SH.$$

So gibt Benzol in CS_2 mit Aluminiumchlorid 5—10% neutraler, schwefelhaltiger Harze; mit größeren Ausbeuten arbeitet man bei Anwendung von Phenoläthern. Isoliert wurden:

p-Oxydithiobenzoesäureäthylester $HO \cdot C_6H_4 \cdot CS \cdot SC_2H_5$,

aus dem durch Verseifen mit Alkalien

p-Oxythiobenzoesäure $HO \cdot C_6H_4CS \cdot OH$

gewonnen wurde;

p-Oxydithiobenzoesäuremethylester,

p-Benzoyloxydithiobenzoesäureäthylester,

p-[p-Nitrobenzoyloxy-]-dithiobenzoesäureäthylester,

Dithiobenzoesäureäthylester

(H. Jörg, Ber. dtsch. chem. Ges. 60, 1466—1470).

Aus Phenylmagnesiumbromür und CS_2 in Äther entsteht beim Kochen mit Diäthylsulfat Äthyldithiobenzoat (Siedepunkt 155—160°). Bei der Einwirkung von Phenylmagnesiumbromür auf CS_2 in der Kochhitze nach Zusatz von Benzoylchlorid bildet sich bei der Hydrolyse wahrscheinlich Triphenylmethylthiobenzoat ($[C_6H_5]_3 \cdot C \cdot S \cdot COC_6H_5$), dessen Schmelzpunkt 181—183° ist. Außerdem erhält man Thiobenzoyldisulfid ($C_6H_5 \cdot SS-)_2$, dessen Schmelzpunkt 115—116° ist (H. Gilman, J. Robinson und N. J. Beaber, J. amer. chem. Soc. 48, 2715—2718).

p-Bromphenylsenföl erhält man durch 3stündiges Kochen von Acetanilid mit CS_2 und wenig Schwefel in Gegenwart von Alkohol bei Kochen des erhaltenen Di-p-bromphenylthioharnstoffs mit Acetanhydrid und Isolierung des entstandenen Senföls (R. F. Hunter, Chem. News 130, 401—402).

Läßt man CS_2 auf ein äquimolekulares Gemisch von p-Brombenzolsulfosäurechlorid und Aluminiumchlorid einwirken, so entsteht p-Brombenzolsulfosäure in erheblicher Menge.

Bei Einwirkung der Chloride (z. B. p-Brombenzolsulfosäurechlorid auf Aluminiumchlorid in CS_2 wird letzterer teilweise zu Schwefelchlorür zersetzt (S. und J. Olivier, Rec. Trav. chim. Pays-Bas 33, 91—182 [1913]).

Nach Carnelly und J. Dunn entsteht bei der Einwirkung von erhitztem Kupfer auf Gemische von CS_2- und Phenoldämpfen (günstigstenfalls in einer Ausbeute von 1%) ein bei 183° C schmelzendes Diphenolketon:

$$2C_6H_5OH + CS_2 + 4Cu = 2Cu_2S + H_2O + C_6H_5COCH_3 =$$
$$2Cu_2S_2 - H_2O + H_2 + \begin{matrix} C_6H_4 \\ \diagdown \\ \diagup \\ C_6H_4 \end{matrix} > CO$$

(Chem. News 57, 168).

Triphenylmethyl läßt sich mit CS_2 vereinigen (M. Gomberg und L. N. Cone, Ber. dtsch. chem. Ges. 58, 1333—1344, 2447—2458).

Triäthylphosphin gibt mit CS_2 die Additionsverbindung: $(C_2H_5)_3P \cdot CS_2$ (Hofmann, Liebigs Ann., Suppl.-Bd. I, 26 [1861]; J. P. Wibaut, Rec. Trav. chim. Pays-Bas 44, 239—240; W. Steinkopf und R. Bessaritsch, C. r. Acad. Sci. 180, 444—446; H. Staudinger und J. Meyer, Helvet. chim. Acta 2, 612—618).

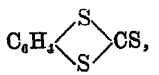
Bei Einwirkung von CS_2 auf Triphenylphosphinbenzophenonazin entsteht ein hochmolekularer Körper, aber nicht, wie zu erwarten, ein Thioketon (H. Staudinger und W. Braunholtz, Helvet. chim. Acta 4, 897—900).

Turbiniert man l-Menthol in Xylol und Natrium (mit einigen die Zerteilung des Natriums bewirkenden Platintetraedern) 5 Stunden lang bei 140—145°, kühlt das Gemisch auf 30° ab und setzt CS_2 in Xylol zu, so erhält man l-Menthylnatriumxanthogenat, das mit Chloracetamid in alkoholischer Lösung l-Menthylxanthogenacetamid gibt (B. Holmberg und W. Rosen, Ber. dtsch. chem. Ges. 58, 1834—1842).

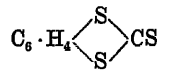
Wie Mercier feststellte, vermag die aus Ölen (besonders trocknende Öle) mit Chlorschwefel (S_2Cl_2) erhältliche kautschukartige, vollkommen transparente Masse bis zu 70% CS_2 einzuschließen. Es bildet sich eine gallertartige Masse, die in $1^1/_2$ Stunde (400 S) erstarrt, sich schwer anzünden läßt, wobei lediglich der CS_2 verbrennt und das geschwärzte Öl zurückbleibt. Bis 100° C erhitzt, schmilzt sie noch nicht, wird bei 160° schwarz und entzündet sich auch dann nicht leicht. Solches fest gewordenes Öl quillt in CS_2 wie Kautschuk, ohne eine eigentliche Lösung zu geben (C. r. Acad. Sci. 84, 916).

Alkalistärke wird ebenso wie Alkalicellulose durch CS_2 in Natriumxanthogenester übergeführt (Ch. F. Cross, E. J. Bevan und J. F. Briggs, Proc. chem. Soc. Lond. 23, 90; J. chem. Soc. Lond. 63, 857; 91, 612—614).

Aus 1,3-Benzdithiol erhält man mit CS_2:



ferner aus der Natriumverbindung des Dithioäthylenglykols und CS_2 Äthylentrithiocarbonat und durch Kochen von alkalischer Lösung des o-Dimercaptobenzols mit CS_2 2-Thio-1,3-benzdithiol ($C_7H_4S_3$):



(W. R. H. Hurtley und S. Smiles, J. chem. Soc. Lond. 1926, 1821 bis 1828).

Natriumbornylat gibt mit CS_2 bornylxanthogensaures Natrium, das man mit einer Lösung von chloressigsaurem Natrium in Wasser in Bornylxanthogenacetat überführen kann (B. Holmberg und W. Rosen, Sv. kem. Tidskr. 36, 204—215).

Nicht überschüssige Mengen von CS_2 bilden mit Cellulose chemische Verbindungen, in denen die letztere, Natrium und Schwefel in einem stöchiometrischen Verhältnis stehen. Dabei ist allerdings die Viscosebildung nicht quantitativ (E. Heuser und M. Schuster, Cellulosechem. 7, 17—55).

Baumwollxanthogenat entsteht, wenn man Verbandwatte mit überschüssiger 17,7%iger Natronlauge behandelt, dann abpreßt, 2,5 Moleküle NaOH, auf 1 Molekül Cellulose und (12 Stunden) mit CS_2 stehen läßt, worauf die Masse mit Wasser verrührt wird.

Die Viscosität von 1%igen Lösungen dieses Xanthogenats fällt anfangs und steigt dann bis zum Ausflocken von Cellulose an.

Stärkexanthogenat erhält man durch Suspendieren von Stärke in CS_2 und Zusetzen von 2 Molekülen 17,7%iger Natronlauge (R. Wolffenstein und E. Oeser, Kunstseide 7, 27—31).

Durch Behandlung von CS_2 mit Organomagnesiumverbindungen erhält man nach J. Houben und Kellkaul (Ber. dtsch. chem. Ges. 35, 3696, 3219—3233) Dithiosäuren.

J. Broughton fand, daß sich Anhydride und Äther mittels CS_2 herstellen lassen (J. chem. Soc., II. s. 3, Jan. 1863).

Läßt man CS_2-Dampf auf eine wäßrige Lösung von Natriumtrinitrid einwirken, so wird ersteres absorbiert, und es bildet sich dabei Natriumacidodithiocarbonat ($NaSCSN_3$), das explodierende Eigenschaften beim Verdunsten der Lösung nicht zeigt, sich aber bei längerem Stehen unter Bildung von Stickstoff, Schwefel und Natriumrhodanid zersetzt (A. J. Currier und A. W. Browne, J. amer. chem. Soc. 44, 2849—2854).

Jod wirkt auf Kaliumacid in Gegenwart von CS_2 unter Bildung von Kaliumjodid und Entwicklung von Stickstoff.

Zuerst entsteht: Kaliumacidodithiocarbonat:

$$2KN_3 + CS_2 = KSCSN_3.$$

Mit Jod fällt alsdann: Acidocarbondisulfid:

$$KSCSN_3 + 2J = (SCSN_3)_2 + 2KJ.$$

Letzteres macht aus KN_3 Stickstoff frei:

$$2KN_3 + (SCSN_3)_2 = 2KSCSN_3 + 3N_2.$$

Auf Grund der katalytischen Wirkung der letztgenannten Verbindung wird das Kaliumacid durch das Jod schließlich zersetzt:

$$2KN_3 + 2J = 2KJ + 3N_2.$$

(A. W. Browne und A. B. Hoel, J. amer. chem. Soc. 44, 2106—2116).

Durch Einwirkenlassen von CS_2 auf die Nitride des Lithiums, Natriums, Rubidiums und Cäsiums erhielten ferner A. W. Browne, L. F. Audrieth und C. W. Mason die Acidothiocarbonate der genannten Metalle:

das	Lithiumacidothiocarbonat	$LiSCSN_3 \cdot H_2O$,
„	Natriumacidothiocarbonat	$NaSCSN_3 \cdot 2H_2O$,
„	Natriumacidothiocarbonat	$NaSCSN_3$,
„	Rubidiumacidothiocarbonat	$RbSCSN_3$,
„	Cäsiumacidothiocarbonat	$CsSCSN_3$,

Diese Salze der Acidothiokohlensäure sind weiße, krystallinische Körper, deren Löslichkeit — das Lithiumsalz ist sehr leicht löslich in Wasser und zerfließt leicht in mit Wasserdampf gesättigter Luft — mit wachsendem Atomgewicht wächst. Sie sind in CS_2, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff und Benzol fast unlöslich.

Bei gewöhnlicher und schneller noch bei höherer Temperatur zersetzen sie sich in das entsprechende Rhodanid, Schwefel und Stickstoff. Durch Reibung und Schlag werden sie zur Explosion gebracht. Auch sind die Salze sehr lichtempfindlich, nehmen dabei Färbungen (hellrot

oder rotviolett) an, die sie im Dunkeln wieder verlieren (J. amer. chem. Soc. 49, 917—925).

Beim Einleiten von trockenem Ammoniakgas in CS_2 erhielt H. Hartogh Heys van Zouteven zuerst sulfocarbaminsaures Ammonium:

$$CS_2 + 2NH_3 = CS \cdot NH_2(NH_4)S.$$

Dieses letztere zerfiel beim Kochen unter Bildung von Sulfocyanammonium (Arch. néerl. 5, 240).

Aus CS_2 und Ammoniak erhält man beim Durchleiten dieses Gemisches durch ein mit Cadmiumsulfid beschicktes, rotglühendes Quarz- oder Porzellanrohr, das ein konzentrisch gelagertes, von kaltem Wasser durchflossenes Kühlrohr aufweist, Thioharnstoff.

Bei Anwendung aliphatischer oder aromatischer Amine an Stelle von Ammoniak entstehen die entsprechenden substituierten Thioharnstoffe (K. Cl. Bailey, Französ. P. Nr. 554520).

CS_2 setzt sich nach C. Saint-Pierre und G. Icanel (C. r. Acad. Sci. 80, 1311) beim Erhitzen mit Ammoniak, mit Ammoniumnitrat oder Kaliumnitrat und schließlich auch mit Ammoniumnitrat und Schwefelkalium in Rhodanwasserstoffsäure um.

Die Bildung von Trithiokohlensäure nach:

$$2NH_4OH + CS_2 = H_2O + NH_4\text{–}S\text{–}C(S)\text{–}O \cdot NH_4$$

vermochte E. Wertheim unter den Versuchsbedingungen nicht zu beobachten. Bei Überschuß von CS_2 bildete sich aus

$$(NH_4)_2S + CS_2 \ (NH_4S)_2C = S$$

in erheblicher Menge.

Eine Lösung von NH_3 in absolutem Alkohol gab mit CS_2 NH_4-Trithiocarbonat oder NH_4-Dithiocarbonat, ferner erhielt er aus einer Mischung von Benzaldehyd, CS_2 und wäßrigem Ammoniak (Dichte 0,9) nach 24stündigem Stehen Thiobenzaldin ($C_{21}H_{19}NS_2$) (J. amer. chem. Soc. 48, 826—830).

Bei 160° C wirkt Ammoniumcarbonat auf CS_2 unter Bildung eines Gemisches von Ammoniumthiocyanat und Thioharnstoff ein (F. G. Gilfillan, J. amer. chem. Soc. 42, 2072—2080 [1920]).

Beilstein und Geuther erzeugten durch Überleiten von CS_2 über erhitztes Natriumamid Natriumrhodanid:

$$CS_2 + NaNH_2 = NaCSN + H_2S$$

(Liebigs Ann. 108, 92 [1858]).

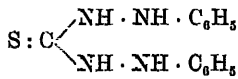
CS_2 reagiert mit Hydrazin unter Bildung von Dithio-p-urazin:

$$CS_2 + 2NH_2 \cdot NH_2 = CS(NH \cdot NH_2)_2 + H_2S$$

(P. Guha und S. De, Quart. J. Indian chem. Soc. 1, 141—149).

Läßt man CS_2 auf Hydrazin bei Gegenwart von Ammoniak oder eines aliphatischen Amins einwirken, so entsteht $H_2N \cdot NH \cdot CS \cdot SNH_3R$ (Ammoniumdithiocarbazinat), wobei R = H oder Alkyl sein kann (S. M. Losanitsch, J. chem. Soc. Lond. 119, 763—765).

Nach W. Parri erhält man durch Einwirkenlassen von CS_2 auf Phenylhydrazin unter Wärmeentwicklung (farbloses) Thiodiphenylcarbazid:



das mit Metallen farbige Verbindungen bildet (Giorn. Farm. Chim. 73, 207—214).

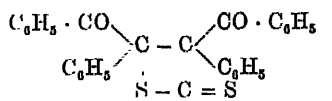
Setzt man allmählich bei nicht über 25° warmen CS_2 zu einer 0° kalten Lösung von Hydrazinhydrat in 10%iger alkoholischer Kalilauge und dann bei Zimmertemperatur o-Nitrobenzylchlorid zu und fällt man die Lösung dann mit Wasser, so erhält man Dithiocarbazin-o-nitrobenzylester ($C_8H_9O_2N_3S_2$) (P. K. Bose, Quart. J. Indian chem. Soc. 3, 148—154).

Ditolylthioharnstoffe erhält man durch Einwirkenlassen von CS_2 und Kaliumhydroxyd in siedendem Alkohol auf Amine (R. F. Hunter, Chem. News 130, 370—372).

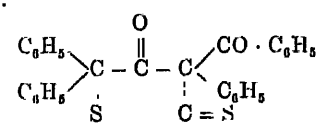
Bei Einwirkung von CS_2 auf Hydrazokohlenwasserstoffe findet eine der Spaltung der Hydrazokörper durch Säuren gleiche Reaktion statt, dagegen gehen die Hydrophenoläther der p-Reihe in Thiocarbonylderivate der o-Semidine über (Benzimidazole) (P. Jacobson und A. Hugershoff, Ber. dtsch. chem. Ges. 36, 3841—3857 [1903]).

Bei der Kondensation von Diazomethan mit CS_2 vermochten R. Rotter und E. Schaudy (Mh. Chem. 47, 493—495) definierte Reaktionsprodukte nicht nachzuweisen.

Phenylbenzoyldiazomethan (Diazodesoxybenzoin) gibt mit CS_2 das β-Lacton:



das sich in das γ-Thiolacton der α,γ,γ-Triphenyl-α-benzoyl-β-Ketobutandithiocarbonsäure:



umlagert (J. Meyer, Helvet. chim. Acta 8, 38—41).

CS_2 gibt mit Stickstoffwasserstoffsäure eine sehr explosive, wahrscheinlich als Dithiocarbaminsäureazid anzusprechende Verbindung, deren Natriumsalz die Formel CS_2N_3Na besitzt (E. Olivieri-Mandalà, Gazz. chim. ital. 52 II, 139—144).

Salze der Acidothiokohlensäure entstehen aus Salzen der Stickstoffwasserstoffsäure und CS_2 (F. Sommer, Ber. dtsch. chem. Ges. 48, 1833—1841).

Beim Zusetzen von CS_2 in Tropfenform zu reinem Trimethylamin (Siedepunkt 9—10°, spezifisches Gewicht 0,673 bei 0°) und Abkühlen des Gemisches auf 0° findet eine lebhafte Reaktion statt. Es bildet sich: $N(CH_3)_3 + CS_2 = N(CH_3)_3CS_2$ d. i. ein Sulfocarbamat des Trimethylamins. Diese Verbindung erhält man auch durch Hindurchleiten eines Trimethylaminstromes durch abgekühlten CS_2.

Auch beim Durchleiten von Trimethylamin und Alkohol erhält man das gleiche Resultat. Diese Reaktion wurde von A. Bleunard festgestellt, der auch die folgenden Salze herstellte:

$$\left.\begin{matrix} N(CH_3)_3CS_2HCl \\ 2N(CH_3)_3CS_2 \cdot 3HCl \end{matrix}\right\} \text{salzsaures Sulfocarbamat des Trimethylamins,}$$

ferner die analogen, schwefelsauren und salpetersauren Salze, sowie endlich auch die phosphorsaure Verbindung: $2N(CH_3)_3CS_2H_3PO_4$ (C. r. Acad. Sci. 87, 1040—1042).

Bezüglich der Herstellung der Sulfocarbimide der Fettreihe sei auf die Arbeit von M. Delépine (Bull. Soc. Chim. France [4] 3, 641—643) verwiesen.

Läßt man auf 33%ige Äthylaminlösung CS_2 in Gegenwart von wäßriger Ätznatronlösung einwirken, so erhält man Äthyl-i-thiocyanat (C_2H_5NCS). In analoger Weise kann man Methyl- oder Benzylsenföl erzeugen, ferner gelangt man durch Behandeln von p-Xylidin mit CS_2 zu α, β-Di-p-xylylthioharnstoff ($C_{17}H_2ON_2S$) (F. R. Dains, R. Q. Brewster, J. J. Malm, A. W. Miller, R. V. Maneval und J. A. Sultzaberger).

Setzt man einige Tropfen Diäthylamin zu 20 ccm CS_2, so bildet sich ein senfölartig riechendes Produkt in Gestalt farbloser Krystalle unter heftiger Reaktion. Aus Chlormethyläther, tertiärem Butylchlorid, Propylchlorid, Äthylidenchlorid und Isopenten entstehen mit CS_2 Azeotrope (M. Lecat, Ann. Soc. sci. Brux., B 47 I, 63—71).

Durch Einwirkenlassen von CS_2 auf Amylamin erhielt A. W. Hofmann amylsulfocarbaminsaures Amylammonium; analog ist die Reaktion bei Einwirkung des CS_2 auf Äthylamin. Phenylamin gibt mit CS_2 Diphenylsulfocarbamid (Liebigs Ann. 115, 260—263).

Oxamid wird bei 180° C durch CS_2 in Kohlenoxysulfid und Acetamid in Rhodanwasserstoff übergeführt (Ladenburg, Ber. dtsch. chem. Ges. 1, 273).

Bei Einwirkung von überschüssigem CS_2 und alkoholischem Kali auf Anilin entsteht nach Rathke Kaliumphenyldithiocarbamat, das durch Erwärmen in Thiocarbanilid übergeht (Ber. dtsch. chem. Ges. 11, 958).

Wie neuerdings St. J. C. Snedker feststellte, verläuft die Bildung der aromatischen Thiocarbanilide in folgender Weise:

$$R \cdot NH_2 + CS_2 = RNH \cdot CS \cdot SH$$
$$RNH \cdot CS \cdot SH = \begin{matrix} RNH \\ | \\ CSNHR \end{matrix} + CS_2 + H_2S$$

(J. chem. Soc. Ind. 44, T 74—76).

Mit 80% Ausbeute erhielt A. Azzalin (Gazz. chim. ital. 55, 895—899) aus 5 g Anilin 1,73 g Schwefel und 4,1 g CS_2 im Bombenrohr bei 260° nach der Gleichung:

$$C_6H_5NH_2 + S + CS_2 = C_6H_4\begin{matrix} N \\ \diagup\diagdown \\ S \end{matrix}C \cdot SH + H_2S.$$

p-Toluidin reagiert mit CS_2 in Gegenwart von Natriumhydroxyd unter quantitativer Bildung von 0,01-Ditolylthioharnstoff, ebenso m-Toluidin (St. J. C. Snedker, J. Soc. chem. Ind. 45, T 351).

Symm·Di-p-bromphenylthioharnstoff erhielten R. F. Hunter und Ch. Soyka aus einer Mischung von CS_2, p-Bromanilin und Alkohol und etwas Schwefel, die nach mehrwöchigem Stehen mit Alkohol und CS_2 (4 : 1) versetzt und 3 Stunden gekocht wurde (J. chem. Soc. Lond. 1926, 2958—2964).

Benzylamin gibt in alkoholischer Lösung mit CS_2 das Benzylaminsalz der Benzyldithiocarbaminsäure, ebenso Hydrazinhydratlösung mit CS_2 und Alkohol das Hydrazinsalz der Dithiocarbazinsäure (R. Andreasch, Mh. Chem. 29, 399—420).

Erhitzt man Benzalanilin und Schwefelkohlenstoff bei hoher Temperatur (230°) unter hohem Druck (19 Atm.) mehrere Stunden, so entstehen: Phenylsenföl, Stilben, Thiocarbanilid, Thiobenzanilid und Tetraphenylthiophen (L. A. Bigelow, J. amer. chem. Soc. 47, 193—198).

Die Alkyloxyphenyl-i-thiocyanate erhält man durch Behandeln von NH_4OH mit CS_2 und Anisidin oder dgl. in Alkohol in der Kälte (R. D. Coghill und B. Johnson, J. amer. chem. Soc. 47, 184—193).

Aus 4,4′-Diaminophenylmethan erhält man durch CS_2 die ringförmige Verbindung N,N′-Thiocarbonyl-4,4′-diaminodiphenylmethan (C. L. Butler und R. Adams, J. amer. chem. Soc. 47, 2610—2620).

Kondensiert man p-Amidobenzoesäureäthylester (Anästhesin) mit CS_2 in Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd, so erhält man N,N′-Bis-[4-carbäthoxyphenyl-]-thioharnstoff (G. Gori, Gazz. chim. ital. 56, 430—434).

Die Ammoniumsalze der o-, m- und p-Tolyldithiocarbaminsäure entstehen bei Behandlung der entsprechenden Toluidine mit CS_2 in konzentriertem Ammoniakwasser (R. M. Hann, J. amer. chem. Soc. 47, 1998 bis 2002).

M. Siegfried und O. Weidenhaupt stellten fest, daß die Überführung von Aminosäuren durch CS_2 in Benzylester nicht quantitativ gelingt (Z. physiol. Chem. 70, 152—160).

Durch Einwirkenlassen von CS_2 auf Aminosäuren erhält man Dithiocarbaminocssigsäure (H. Körner, Ber. dtsch. chem. Ges. 41, 1901 bis 1905).

Durch Kondensation von α-Aminosäuren mit CS_2 erhielt Sh. Kodama α-Thiocarbbisaminosäuren unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff:

$$CS_2 + 2H_2N{-}CH\cdot R\cdot COOH + 2NaHCO_3 =$$
$$\left[SC\begin{matrix}NH\cdot CHR\cdot COONa\\ SH\cdot H_2N\cdot CH\cdot R\cdot COONa\end{matrix}\right] + 2CO_2 =$$
$$SC\begin{matrix}NH\cdot CH\cdot R\cdot COONa\\ NH\cdot CH\cdot R\cdot COONa\end{matrix} + H_2S$$

(Jap. J. of Chem. 1, 81—93 [1922]).

Zwecks Herstellung von Diarylthioharnstoffen wird überhitzter CS_2-Dampf auf primäre aromatische Amine bei einer zwischen dem

Siedepunkt des CS_2 und dem Zersetzungspunkt des Thioharnstoffs liegenden Temperatur behandelt. Schließlich wird das Gemisch auf 130 bis 135° erhitzt und endlich in kaltes Wasser einlaufen gelassen. Um freies Amin zu entfernen, wird die fein zerteilte Masse mit Dampf behandelt (The Goodyear Tire & Rubber Comp. [Erfinder: W. J. Kelly und Cl. H. Smith], Akron, Ohio, Amer. P. Nr. 1549720).

Nach Ansicht R. F. Hunters enthalten die sich bei der Herstellung von Ditolylharnstoffen und Tolyl-i-cyanaten, sowie bei derjenigen des 1-Methylbenzothiazols bildenden Gase gesundheitsschädigenden Dämpfe CS_2 (Chem. News 129, 344—345).

Mit Harnstoff reagiert CS_2 in folgender Weise:

$$CS_2 + 2CO(NH_2)_2 = (CSNH \cdot NH_3)_2 + CO_2$$

(Fleury, Chem. Zbl. 1862, 848).

Dagegen verläuft nach Ladenburg die Einwirkung des CS_2 auf Harnstoff nach:

$$CO(NH_2)_2 + CS_2 = CSNH \cdot NH_3 + COS$$

(Ber. dtsch. chem. Ges. 1, 273).

Durch Einwirkenlassen von Schwefelharnstoff CS_2 auf Silberharnstoff entsteht nach J. Ponomareff (C. r. Acad. Sci. 78, 1486) Schwefelsilber, Harnstoff und Cyanamid:

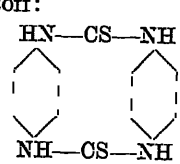
$$CSN_2H_4 + CON_2H_2Ag_2 = Ag_2S + CON_2H_4 + CN_2H_2.$$

Dagegen wirkt CS_2 in Gegenwart von Wasser auf Silberharnstoff unter Bildung von Kohlenoxysulfid:

$$CON_2H_2Ag_2 + CS_2 + H_2O = Ag_2S + COS + CON_2H_4.$$

Erhitzt man α-Triphenylguanidin und CS_2, so bildet sich Sulfocarbanilid, das beim Erhitzen in α-Triphenylguanidin, CS_2 und Schwefelwasserstoff zerfällt. Beim Erhitzen von α-Triphenylguanidin auf 160 bis 170° C bildet sich Phenylsenföl. o-Tritolylguanidin liefert mit CS_2 Tolylsenföl und Sulfocarbotoluid, Diphenyltolylguanidin als Hauptprodukte Sulfocarbanilid und Tolylsenföl (V. Merz und W. Weith, Ber. dtsch. chem. Ges. 3, 25).

Läßt man CS_2 auf p-Phenylendiamin zur Einwirkung kommen, so entsteht zunächst p, p'-Diaminodiphenylthioharnstoff, der mit weiterem CS_2 in Diphenylthioharnstoff:

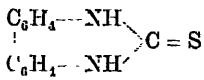


übergeht (C. E. Bolser und E. B. Hartshorn, J. amer. chem. Soc. 45, 2345—2355; vgl. auch W. J. S. Naunton, J. Soc. Chem. Ind. 45, 376—384).

Durch Behandeln von Benzidin mit CS_2 erhält man die Verbindung:

$$C_{25}H_{22}N_4S,\ NH_2 \cdot C_6H_4 \cdot CH_4 \cdot NH \cdot C(:S)NH \cdot C_6H_4 \cdot C_6H_4NH_2$$

und Thiocarbobenzidin:



(G. Rossi und B. Cecchetti, Gazz. chim. ital. 55, 97—99).

Man erhält Diacetyldibenzidinthioharnstoff

$$(CS[NH \cdot C_6H_4 \cdot C_6H_3 \cdot NH \cdot COCH_3]_2)$$

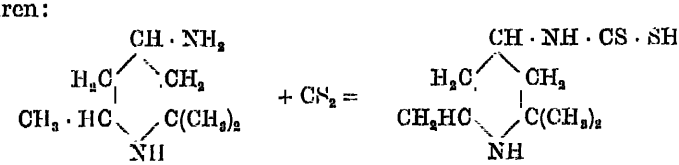
durch Behandeln von Diacetylbenzidin mit CS_2 in Alkohol auf dem Wasserbade während 20 Stunden (L. Pinto, C. r. Acad. Sci. 181, 788 bis 790).

β-Naphthylamin gibt mit CS_2 in Alkohol bei Zusatz von Kaliumhydroxyd cyclischen Thioharnstoff mit einer Ausbeute von 90% der Theorie, α-Naphthylamin nur mit 40% (L. Guglialmelli und A. Novelli, An. Asoc. Quim. Argent. 13, 255—265).

Aus 2-Aminopyridin und CS_2 erhielten L. Schmidt und B. Becker 2-Di-2-pyridylthioharnstoff ($C_{11}H_{10}N_4S$) (Mh. Chem. 46, 671—674).

Di-[2-pyridyl]-thioharnstoff ($C_{11}H_{10}N_4S$) erhält man ferner nach Fritz Rosendahl aus 2-Aminopyridin durch Einwirkenlassen von CS_2 und 40%iger Natronlauge auf dem Wasserbad und Fällen des Produkts mit Essigsäure, ferner das Disulfid ($C_{22}H_{18}N_8S_2$) (Metallbörse 16, 1785—1786, 1841—1842, 1897—1898, 1962—1964, 2021).

Man erhält aus Trimethyl-4-Aminopiperidinen mit CS_2 Dithiocarbaminsäuren:



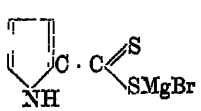
(L. Orthner, Liebigs Ann. 456, 225—252.)

Die Michigan Chemical Company, Michigan (Erfinder: Y. Nikaido, Bay City) stellt Metallsalze der Dithiocarbaminsäure her, indem sie das bei der trockenen Destillation von Rübenzuckermelasse gewonnene Destillationsprodukt in CS_2 einbringt, mit einer schwachen Säure ansäuert und ein Metallsalz zusetzt (Amer. P. Nr. 1 541 433).

Pyrazolone in CS_2-Lösung kann man durch Einwirkenlassen von Chlorkohlensäureestern oder Alkylhalogeniden in Gegenwart von Aluminiumchlorid als Kontaktstoff in Carbithiosäureester der Pyrazolone überführen (Chemische Fabrik auf Actien vorm. E. Schering, DRP. Nr. 416 860).

Man erhält Pyrrol-α-dithionsäure aus Pyrryl-Magnesiumjodür und CS_2 (C. M. Mc Cay und C. L. A. Schmidt, J. amer. chem. Soc. 48, 1933—1939).

Bei Einwirkung von CS_2 auf Magnesylpyrrol entstehen leicht zerfließliche Krystalle, die augenscheinlich das Additionsprodukt dieses Pyrrols:



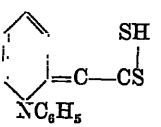
und CS_2 darstellen (B. Oddo und Q. Mingoia, Gazz. chim. ital. 56, 782 bis 797).

Läßt man auf 4-Aryl substituierte Thiosemicarbazide CS_2 in Gegenwart von alkoholischem Ätzkali einwirken, so erzeugt man

4-Ar-Imino-2-thio-2,3,4,5-tetrahydro-1,3,4-thiodiazole

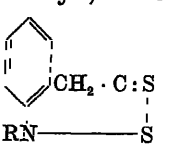
(P. C. Guha und H. P. Ray, J. amer. chem. Soc. 47, 385—390).

Nach Schneider, Gärtner und Jordan (Ber. dtsch. chem. Ges. 57, 522) geben Pyridonmethide mit CS_2 farbige Anlagerungsprodukte, denen nach O. Mumm (Mitarbeiter K. Behrens, A. von Fischer-Treuenfeld, G. Hingst, W. Lund, O. Mrozek, J. Sönksen und O. Tonn) die Formel:

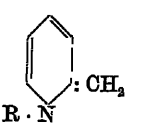


(Liebigs Ann. 443, 272—309), dagegen nicht die von Rosenauer (Ber. dtsch. chem. Ges. 57, 1291) aufgestellte zukommt.

N-Alkyl-2-pyridyl (bzw. -chinolyl-) dithioessigsäurebetaine:

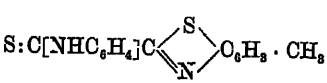


entstehen durch Einwirkung von CS_2 auf Methylenpyridone bzw. -chinoline:



(W. Schneider, K. Gärtner und A. Jordan (Ber. dtsch. chem. Ges. 57, 522—532).

Durch Kondensation von Dehydrothio-p-toluidin mit CS_2, Chloroform und alkoholischer Kaliumcarbonatlauge, Benzaldehyd und Formaldehyd in Gegenwart von Äthylalkohol erhält man 4'-Amino-1-phenyl-5-methylbenzothiazol, das mit CS_2 in alkoholischer Kalilauge das Thioharnstoffderivat:



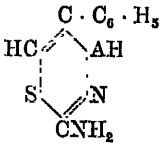
ergibt R. F. Hunter, Chem. News 128, 34—36, 65—67, 87—88, 103—104).

Schwermetallsalze substituierter Dithiocarbaminsäuren erhält man durch Einwirkenlassen wasserlöslicher Schwermetallsalze (Acetate) auf die Kondensationsprodukte von Aminen mit CS_2 (G. St. Whitby und G. L. Matheson, Proc. Trans. roy. Soc. Canada [3] 18, Sekt. 3, 111 bis 114).

$N(CH_3)_2C_6H_3(S \cdot SO_3H)(3)(NH_2)(4)$, mit Ammoniak und CS_2 stehen gelassen, geht nach J. Quast und K. Blanc in das Losanitsche Salz

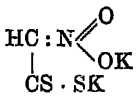
über, das sich unter Abspaltung von Schwefelsäureanhydrid und Schwefel zu 5-Dimethylamino-1-mercaptobenzothiazol umsetzt (J. prakt. Chem. **108**, 257—274).

1 Mol. 2-Amino-5-phenyl-1,3,4-thiodiazin:



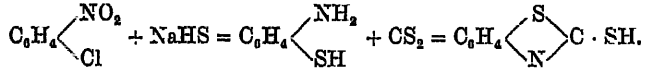
gibt mit überschüssigem CS_2 in Gegenwart von alkoholischer Kalilauge auf dem Wasserbade die Verbindung $C_{10}H_9 \cdot N_3S_3$, d. h. die Gruppe NH_2 in obiger Formel ist ersetzt durch NH·CSSH (P. K. Bose, Quart. J. Indian chem. Soc. 1, 51—62).

Läßt man auf Nitromethan CS_2 in Gegenwart von alkoholischem Kali einwirken, so entsteht $C_2HO_2NS_2K_2$, ein brauner Körper, der beim Verkochen mit konzentrierter Kalilauge in das Kalisalz der Nitrothioessigsäure:



übergeht (E. Freund, Ber. dtsch. chem. Ges. 52, 542—544).

Aus o-Nitrochlorbenzol entsteht mit Natriumhydrosulfid und CS_2 nach J. Teppema und L. B. Sebrell 1,2-Mercaptobenzthiazol:



In analoger Weise entstehen andere Mercaptanderivate (J. amer. chem. Soc. 49, 1748—1758).

Beim Lösen von Nitrotoluol in CS_2 bildet sich keine Verbindung (A. L. Hyde, J. amer. chem. Soc. 34, 1507—1509 [1912]).

Durch Einwirkung von CS_2 und Kaliumhydroxyd auf Nitroformazyl entstehen je nach den Versuchsbedingungen und dem angewendeten Lösungsmittel 1-Phenyl-3-azophenyldithiobiazolon, 1-Phenyl-3-azophenylthiobiazolon und 1-Phenyl-3-azophenyl-2-thioaziäthan (E. Ormerod, Proc. chem. Soc. 22, 206—207).

Wie aus Versuchen von A. E. Wood, Cl. Sheehy und A. W. Trusty hervorgeht, wird in Naphtha in Lösung befindlicher CS_2 von Petroleumraffinierungsmitteln nicht angegriffen (Industrial Chem. 18, 169—171).

Zum Aufbewahren und Versenden kleiner Mengen CS_2 verwendet man sehr gut schließende Glasstöpselflaschen, die mit Pergamentpapier verschlossen werden.

Größere Mengen CS_2 lagert man in Gefäßen aus feuersicherem Stoff. Blechgefäße (aus verzinktem Eisenblech) oder verschraubbare eiserne Tonnen dienen zum Versand des CS_2. Letztere dürfen nur mittels der sogenannten Feuerzüge, und zwar kleinere Gefäße in feste Kisten verpackt, befördert werden. Im übrigen sind die für die Aufbewahrung

feuergefährlicher Stoffe in den einzelnen Orten und Ländern erlassenen polizeilichen Verordnungen zu beachten.

Die nur bis zu $^3/_4$—$^4/_5$ zu füllenden Gefäße sind vor Licht zu schützen und kühl aufzubewahren.

E. Tornborg empfahl, den flüssigen CS_2 in Flaschen, deren Korkstopfen, mit Gelatineblatt umwickelt, einen luftdichten Verschluß gewährleistet, aufzubewahren, damit eine Verdunstung nicht erfolgen kann (Pharm. Zhalle. 17, 252).

II. Nachweis und Bestimmung des CS_2.

Ein sehr empfindliches Reagens auf CS_2 ist Triäthylphosphin; es entsteht eine Verbindung von 1 Mol. CS_2 und 1 Mol. des Triäthylphosphins (A. W. Hofmann, Ber. dtsch. chem. Ges. 2, 73; Liebigs Ann. 115, 293—297).

Kleine Mengen CS_2 zu erkennen und bestimmen gelang ferner Hofmann in folgender Weise:

Ein Kolben mit etwa 50 g des zu untersuchenden (russischen) Senföls aus dem Samen der Sinapis wurde auf dem Wasserbad erhitzt, wobei der Hals des Kolbens mit einem Rohre in alkoholisches Kali eintauchte. Dann wurde ein langsamer Luftstrom durch den Kolben geleitet. Bereits nach wenigen Stunden erhielt er auf Zufügen von Essigsäure und Kupfersulfat einen intensiv gelben Niederschlag. Hierdurch war die Gegenwart von CS_2 in dem Senföl erwiesen.

Zwecks quantitativer Bestimmung wurde eine Probe in einer tubulierten Retorte auf dem Wasserbad erhitzt. Die Retorte stand mit Kühler und Vorlage in Verbindung, an die sich drei weite Reagensröhrchen, die Natronlauge und, auf dieser schwimmend, eine Lösung von Triäthylphosphin in Äther enthalten, anschlossen. Dieses Phosphin färbte sich bei Vorhandensein von CS_2 rosenrot, hierauf bilden sich bald schöne morgenrote Prismen ($[C_2H_5]_3PCS_2$). Nach einigen Stunden werden die gesamten Krystalle auf einem gewogenen Filter gesammelt, im Vakuum getrocknet und gewogen. 100 Teile der Krystalle entsprechen 39,1 Teilen CS_2 (Ber. dtsch. chem Ges. 13, 1732—1737).

In den Zersetzungsprodukten der Viscose mit Säuren führt man den CS_2 zwecks Bestimmung in eine Additionsverbindung mit Triäthylphosphin beim Durchleiten durch eine auf — 10° gekühlte Lösung des letzteren in Äther über und wiegt diese Verbindung (K. Hegel, Z. angew. Chem. 39, 431—432).

J. Macagno bestimmte den CS_2 nach der Xanthogenatreaktion quantitativ.

Er fällte nach Hindurchleiten von Luft durch die zu untersuchende erwärmte Probe und dann durch alkoholische Natronlauge, nach Neutralisation mit Essigsäure, die gebildete Xanthogensäure ($CS_2 + C_2H_5KO = CS_2C_2H_5KO$) mit überschüssigem Kupfersulfat, filterte den gelben Niederschlag, glühte ihn im Porzellantiegel, setzte Salpetersäure zu, glühte nochmals stark und wog das restierende Kupferoxyd, von dem 39,7 Teile 76 Teilen CS_2 entsprechen.

Auch fällte er die neutralisierte Xanthogenatlösung so lange mit n-Kupfersulfatlösung (12,47 $CuSO_4$ auf 1000 ccm Wasser), bis ein Tüpfelversuch mit Ferrocyankalium auf einer Porzellanplatte durch Rotbraunfärbung einen Überschuß an Kupfersalz anzeigte.

Die verbrauchte Menge der n-Lösung, von der 1 ccm 0,0076 CS_2 entspricht, gibt die vorhandene Menge des CS_2 an (Gazz. chim. ital. 10, 485; Pharm. Zhalle 2, 22—23).

Ganz geringe Mengen CS_2 kann man nach A. Vogel mit alkoholischer Kalilauge unter Zusatz von Kupferacetat oder -sulfat oder Bleinitrat im Leuchtgas nachweisen (Ann. Chem. u. Pharm. 86, 370).

Xanthogensaures Kalium empfahl E. A. Grete zur quantitativen Bestimmung des CS_2 (Liebigs Ann. 190, 211).

Von den für die Bestimmung des CS_2 in Alkohol, Tetrachlorkohlenstoff, vorgeschlagenen Methoden hat W. Schmitz-Dumont diejenigen, die auf der Überführung des CS_2 in Xanthogenat beruhen, untersucht und ihre Genauigkeit durch direkte Oxydation der erhältlichen Xanthogenatlösung zu Schwefelsäure mittels Kaliumpermanganat erhöht. Ferner ersetzte er in der Methode von Herzog, gemäß welcher CS_2 in Bleisulfid und Rhodanblei durch Bleizuckerlösung und mit Ammoniak gesättigtem Alkohol übergeführt wird, das Ammoniak durch Anilin und das Bleisalz durch Silbersalz.

Unbrauchbar erwies sich die Methode von Liebermann und Seyewitz (Überführung des CS_2 in phenylsulfocarbazinsaures Phenylhydrazin (Chemiker-Ztg. 21, 487—488).

Mit Hilfe einer 1—1,5%igen ammoniakalischen Zinklösung und einer auf diese eingestellten Schwefelnatriumlösung bestimmt A. Goldberg den CS_2, indem er 1 g CS_2 mit 5—6 ccm Ammoniak (spezifisches Gewicht 0,91 und 25 ccm Alkohol [absolut]) 2 Stunden im Einschlußrohr oder Wasserbade auf 60° erwärmt und dann nach erfolgter Umsetzung, d. h. wenn die erhaltene Lösung gelb ist, mit überschüssiger Zinklösung bis zum Kochen erhitzt, worauf der Zinküberschuß mit Natriumsulfid unter Verwendung von Nitroprussidnatrium als Indicator zurücktitriert wird.

Die dabei vor sich gehenden Reaktionen sind:

$$CS_2 + 2NH_3 = CS\begin{matrix}SNH_4\\NH_2\end{matrix}$$

$$CS\begin{matrix}SNH_4\\NH_2\end{matrix} = H_2S + CNS \cdot NH_4$$

$$CS\begin{matrix}SNH_4\\NH_2\end{matrix} + ZnO = ZnS + H_2O + CNS \cdot NH_4$$

$$H_2S + ZnO = H_2O + ZnS.$$

Dagegen ergab die Reaktion von C. A. Lobry de Bruyn (Rec. Trav. chim. Pays-Bas 10, 101—112) zwischen Hydroxylamin, CS_2 und alkoholischem Ammoniak nur unbestimmte und zu hohe Resultate (Z. angew. Chem. 1892, 75—80).

Zwecks Bestimmung des CS_2 im Reinbenzol behandelte C. Schwalbe

40 g des Benzols mit 2 ccm konzentrierten Ammoniaks (wäßrige Lösung), 2 ccm ammoniakalischer Zinksulfatlösung (250 g $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ im Liter) und 60 ccm absoluten Alkohols 3 Stunden im Einschlußrohr auf dem Wasserbade, filtrierte dann vom Benzol ab, wusch den Rückstand mit 300—400 ccm ammoniakalischen Wassers, säuerte das Filtrat an und titrierte mit Ferriammonsulfat als Indicator mit Zusatz von überschüssigem Rhodanammonium zurück (Volhardsche Methode) (Z. Farben- u. Textilchem. 4, 113—118).

Um CS_2 im Benzol zu bestimmen, mischt D. Stavorinus 25 ccm Benzol und 70 ccm Alkohol (96%ig), setzt 10 ccm Alkalilauge (8%ig) zu, läßt $^1/_2$ Stunde stehen, gibt dann 5 ccm Perhydrol Merck zu, verdampft den Alkohol auf dem Wasserbade, verdünnt mit 200 ccm Wasser, säuert mit Salzsäure an und fällt die dabei gebildete Schwefelsäure als Bariumsulfat. Auch titrimetrisch läßt sich die Bestimmung durchführen (J. Gasbel. 49, 8 [1906]; vgl. auch Petersen, Z. anal. Chem. 42, 411).

Im Handelsbenzol bestimmt E. S. Johnson den Gehalt an CS_2 in Form mit Kupfersulfat und Kaliumxanthogenat, wobei er das Verhältnis des gebildeten Kupferoxyds zu dem an der Bildung des Xanthogenats beteiligten CS_2 im Mittel zu 1 : 1,750 bestimmte (J. amer. chem. Soc. 28, 1209—1220).

Unter Zuhilfenahme der Gefrierpunktserniedrigung des Handelsbenzols, das CS_2, Thiophen, Toluol und Paraffin enthält, empfiehlt F. B. Jones, die Mengen der geringen Beimengungen der genannten Art zu bestimmen (J. Soc. chem. Ind. 37, 324—327 [1918]).

J. G. Ellerton prüfte die vorgeschlagenen Methoden zur Bestimmung und Entfernung des CS_2 und der anderen Schwefelverbindungen (Thiophen, Mercaptan) in Handelsbenzol (J. Soc. chem. Ind. 31, 10—12 [1912]).

Cupriacetatlösung schlugen E. P. Harding und J. Doran als Titrierlösung bei der quantitativen Bestimmung des CS_2 in einem Gemenge von CS_2 und Benzol vor (J. amer. chem. Soc. 29, 1476—1480).

Zur quantitativen Bestimmung des CS_2 in Benzolen empfiehlt J. Bay die Fällung des ersteren mit Phenylhydrazin (Liebermann und Seyewitz) (C. r. Acad. Sci. 146, 132).

Die quantitative Bestimmung des CS_2 in dem Ackerboden und der Bodenluft wird von B. Heinze mittels der Xanthogensäurereaktion vorgenommen (Zbl. Bakter. II 18, 56—74, 246—264, 462—470, 624 bis 634, 790—798).

Nach A. Vogel gelingt der Nachweis von CS_2 im Leuchtgas leicht, wenn man es vom Schwefelwasserstoff befreit und über glühende Kupferspäne leitet, wobei sich Schwefelkupfer bildet (Ber. dtsch. chem. Ges. 2, 741).

Bei der Analyse pyrogener Gase, die CS_2 enthalten, trennt man letzteren in einfacher Weise durch ein Stück festes, nur eine ganz kurze Zeit in Alkohol getauchtes Kali ab (Berthelot, C. r. Acad. Sci. 83, 1255).

Um Spuren von CS_2 in kleinen Gasgemengen (Leuchtgas) zu bestimmen, geht W. J. Huff in der Weise vor, daß er das Gas zunächst durch Kalilauge leitet, um die Kohlensäure daraus zu entfernen, dann

führt er es nach dem Trocknen durch Schwefelsäure in alkoholische Kalilauge. Die sich bildende Lösung wird erwärmt und gerührt, abgekühlt, mit Eisessig angesäuert und mit einer abgemessenen Menge n/100 $CuSO_4$-Lösung behandelt. Der Überschuß dieser Lösung wird nach Stehenlassen der letzteren über Nacht und Filtrieren jodometrisch bestimmt. Setzt man zu der zu titrierenden Lösung Jodkali und titriert man das daraus freigemachte Jod mit Natriumthiosulfat, so erhält man keinen scharfen Endpunkt. Das Filtrat wird daher auf dem Wasserbade zur Trockene verdampft, mit 5 ccm Salzsäure (1 Teil konzentrierte Salzsäure auf 15 Teile Wasser) der Rückstand aufgenommen, 1 g feingepulvertes Jod zugesetzt und nach Stehenlassen von 3 Minuten mit n/100. Natriumthiosulfatlösung unter Verwendung von Stärke als Indicator titriert. Auf diese Weise gelingt es, 0,02 mg CS_2 in 100 ccm Gas nachzuweisen und 1 mg CS_2 in einer größeren Gasmenge über das Kupferxanthogenat genau zu bestimmen (J. amer. chem. Soc. 48, 81—87).

Der von D. O'Connor Sloane ausgearbeitete Nachweis des CS_2 und der Kohlensäure in Leuchtgas ist folgender:

In 10—20 ccm Alkohol wird eine millimetergroße Stange von Kalihydrat gelöst und die Lösung, falls diese nicht ganz klar ist, dekantiert. Hierauf gibt man sie in ein Absorptionsrohr und leitet 1 Kubikfuß Leuchtgas hindurch. Ist in letzterem Kohlensäure enthalten, dann bildet sich eine ölige, farblose Schicht von Pottasche unter der alkoholischen Flüssigkeit, während sich die letztere mehr oder weniger anfärbt. Falls CS_2 im Leuchtgas vorhanden war, enthält die Lösung Kaliumxanthogenat, das in üblicher Weise bestimmt wird (Chem. News 44, 221).

Bei der Prüfung des Leuchtgases auf CS_2 verwendete Herzog absoluten Alkohol, der mit Ammoniak gesättigt ist, und Bleizuckerlösung (Chem. Zbl. 1861, 1—3).

Apparate zur Bestimmung des CS_2 im Leuchtgas haben F. J. Evans und Letheby angegeben (J. Gasbel. 1863, 353 Polytechn. Zbl. 1864, 393).

Kleine Mengen CS_2 wies Gastine in der Luft, in Gasen, in Sulfocarbonaten oder dgl. nach und bestimmte sie auch (C. r. Acad. Sci. 98, 1588—1590).

Gewichtsanalytisch kann man den CS_2 in Lösungen oder Luft mit Arsenit bestimmen (N. Tarugi und F. Sorbini, Boll. Chim. Farm. 51, 361—370 [1912]). Zu diesem Zwecke läßt man die CS_2-haltige Lösung unter Kühlung zu einer mit etwas Alkohol versetzten Lösung von Arsentrioxyd in Kalilauge zutropfen. Im Falle der Untersuchung CS_2-haltiger Luft leitet man diese durch die Arsenitlösung hindurch. Nach 15 Minuten säuert man die Lösung mit Eisessig an, läßt sie 12 Stunden stehen, wiegt den dabei erhaltenen Niederschlag ab oder, falls nur kleine Mengen des letzteren entstanden sind, löst man ihn mit Chloroform heraus und wiegt den nach Verdampfen des Chloroforms bleibenden Rückstand.

Auch volumetrisch läßt sich CS_2 mittels Arsenit, und zwar analog dem Xanthogenat, bestimmen.

Jodometrisch läßt sich CS_2 in neutraler oder schwach saurer Lösung dadurch bestimmen, daß man ihn mit alkoholischer Kaliumlösung umsetzt:

$$CS_2 + C_2H_5OK = CS(OC_2H_5)SK,$$

worauf Essigsäure zugesetzt und mit n 10 Jodlösung titriert wird:

$$[CS(OC_2H_5)SK]_2 + J_2 = 2KJ + [CCS \cdot (OC_2H_5)S]_2$$

(Delachenal und Mermet, Ann. Chim. et Phys. [5] 12, 108).

Nach Untersuchungen von E. André (Bull. Soc. chim. France [4] 33 1678—1681) treten hierbei Nebenreaktionen auf.

Zwecks Nachweises des CS_2 in Fetten und Ölen verseift F. Knorr diese mit Natronlauge (38° Bé) bis zur Bildung eines Leims, beseitigt das Alkali bis zu einem schwachen Stich, gibt den Leim in heißes Wasser, entfernt den Seifenkern und setzt zu der Seifenlauge etwas Nitroprussidnatriumlösung. Es zeigt sich, falls CS_2 vorhanden ist, eine violette Färbung (Seifensieder-Ztg 39, 496—497).

Den Nachweis von CS_2 in extrahierten Ölen führten Kurowski und Utz mittels Acetylacetonthalliumreagens (Ber. dtsch. chem. Ges. 43, 1078; Farbenztg 19, 698—700 [1913]).

Ferner empfahl E. Milliau zwecks Nachweises des CS_2 in Ölen das verseifte Öl, nach Lösen der Seife mit mit Bleiacetat getränktem Papier oder Kochen von Destillaten aus dem Öl und Amylalkohol im zugeschmolzenen Rohr mit Kapoköl und gepulvertem Schwefel (Rotfärbung bei Gegenwart von CS_2) zu behandeln (C. r. Acad. Sci. 153, 1021—1023 [1911]).

Um CS_2 in den Sulfocarbonaten des Kaliums und Natriums zu bestimmen, werden die Lösungen dieser Salze mit arseniger Säure erwärmt; es spaltet sich CS_2 ab, der durch Kochen verdampft wird (David und Rommier, C. r. Acad. Sci. 81, 156).

Auf der Löslichkeit des flüssigen und dampfförmigen CS_2 in Petroleum beruht die Methode von A. Müntz, den CS_2 in Sulfocarbonaten zu bestimmen.

Es findet beim Zusammenbringen beider keine Volumenkontraktion statt, da das Volumen des Petroleums proportional mit dem des CS_2 zunimmt.

Es ist daher nur nötig, die Volumenzunahme des Petroleums zu bestimmen, um das Volumen des darin gelösten CS_2 zu erhalten. Das Volumen alsdann multipliziert mit dem spezifischen Gewicht gibt die Gewichtsmenge an CS_2.

Im besonderen wird die Bestimmung des CS_2 danach im Sulfocarbonat folgendermaßen ausgeführt.

Man bringt in einen 500-ccm-Kolben 30 ccm des käuflichen Sulfocarbonats (= etwa 42 g), dessen spezifisches Gewicht etwa 1,4 beträgt, ein, setzt 100 ccm Wasser und 100 ccm gesättigte Zinksulfatlösung zu. Hierauf wird der Kolben mit einem Gummistopfen mit rechtwinklig gebogenem Rohre verschlossen. Alsdann bringt man den Kolben in eine solche Stellung, daß der sehr lange, mit Kühlrohr umgebene Schenkel des gebogenen Glasrohres um 45° geneigt ist. Sein freies Ende läßt man in ein auf 60 ccm graduiertes Glasrohr münden, das etwa 30 ccm gewöhnliches Petroleum enthält. In dieses muß das Rohr bis zu $^2/_3$ der Flüssigkeit eintauchen. Nach Schütteln des Kolbens wird gelinde erwärmt und schließlich die Hitze etwas vermehrt. Mit dem CS_2 ent-

weichen Wasserdämpfe, die sich beide in dem graduierten Rohr verdichten. Das Volumen des Wassers wird abgezogen (C. r. Acad. Sci. 96, 1430—1433).

E. Falières bestimmte den CS_2-Gehalt in Sulfocarbonaten maßanalytisch.

Mittels Densimeters wird zunächst das spezifische Gewicht im 10 g entsprechenden Volumen des Sulfocarbonats bestimmt:

Das abzumessende Volumen der letzteren, das genau 10 g entspricht:

Spezifisches Gewicht	Volumen	Spezifisches Gewicht	Volumen	Spezifisches Gewicht	Volumen
1,200	8,3 reichlich	1,340	7,4 —	1,480	6,7 —
1,210	8,3 knapp	1,350	7,3 reichlich	1,490	6,7 —
1,220	8,2 reichlich	1,360	7,3 —	1,500	6,6 reichlich
1,230	8,1 —	1,370	7,2 —	1,510	6,6 —
1,240	8,1 knapp	1,380	7,2 —	1,520	6,6 knapp
1,250	8,0 reichlich	1,390	7,1 reichlich	1,530	6,5 reichlich
1,260	7,9 —	1,400	7,1 knapp	1,540	6,5 —
1,270	7,8 reichlich	1,410	7,0 reichlich	1,550	6,5 knapp
1,280	7,8 knapp	1,420	7,0 knapp	1,560	6,4 reichlich
1,290	7,7 reichlich	1,430	6,9 reichlich	1,570	6,4 knapp
1,300	7,7 knapp	1,440	6,9 knapp	1,580	6,3 reichlich
1,310	7,6 —	1,450	6,8 reichlich	1,590	6,3 —
1,320	7,5 reichlich	1,460	6,8 —		
1,330	7,5 knapp	1,470	6,7 —		

Man mißt nunmehr 50 ccm des Sulfocarbonats und 50 ccm Wasser ab, die man mischt. In ein in $^1/_{10}$ ccm geteiltes und 50 ccm graduiertes Rohr bringt man 9—10 ccm rektifiziertes Handelsbenzin und ein doppelt so großes Volumen Sulfocarbonat, als das, welches man aus obiger Tabelle abliest. Das Rohr, in dem das Sulfocarbonat abgemessen wurde, wird zweimal mit 1 ccm Wasser ausgewaschen und die Waschwässer werden in das 50-ccm-Rohr eingebracht. Man hat dann genau 10 ccm Sulfocarbonat.

Nach einiger Zeit, in der man das Rohr senkrecht stehen läßt, notiert man auf $^1/_{20}$ ccm genau die Benzinschichthöhe, taucht das graduierte Rohr in einen mit kaltem Wasser gefüllten hohen und engen Zylinder und setzt allmählich 20 ccm einer Natriumbisulfitlösung (35° Bé = 1,320 spezifisches Gewicht) zu. Letztere Lösung enthält 40—45 Volumina schweflige Säure, fließt durch die Benzinschicht und mischt sich mit dem Sulfocarbonat. Es darf nicht umgeschüttelt werden. Dann scheidet sich Schwefel flockenförmig ab, die Flüssigkeit entfärbt sich und ist nach $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde klar und durchsichtig.

Am Boden des Rohres sammelt sich der gesamte abgeschiedene CS_2 mit dem ausgeschiedenen Schwefel. Nach 1 Stunde ist die Zersetzung des Sulfocarbonats vollkommen. Man setzt dann 8—10 ccm Ammoniakflüssigkeit zu, schüttelt das mit einem Kork dicht verschlossene Gefäß horizontal und vertikal. Dieses Schütteln wiederholt man mehrere Stunden lang. Das mit dem CS_2 beladene Benzin ist klar, durchsichtig

und sammelt sich oben rasch an. Die Höhe der Benzinschicht wird gemessen (zwei bis dreimal).

Die folgende Tabelle gibt den Prozentgehalt des Sulfocarbonats an CS_2 an:

Volumenvermehrung	Prozentgehalt	Volumenvermehrung	Prozentgehalt	Volumenvermehrung	Prozentgehalt
0,05	0,63	0,7	8,89	1,4	17,78
0,1	1,27	0,8	10,16	1,5	19,05
0,2	2,54	0,9	11,43	1,6	20,32
0,3	3,81	1,0	12,70	1,7	21,59
0,4	5,08	1,1	13,97	1,8	22,86
0,5	6,35	1,2	15,24	1,9	24,13
0,6	7,62	1,3	16,51	2,0	25,40

(C. r. Acad. Sci. 96, 1799—1802.)

Die Bestimmung des CS_2 in den alkalischen Sulfocarbonaten von E. Finet und A. Bertrand beruht auf der Erkenntnis der Unbeständigkeit des sulfocarbonsauren Zinks, das sich in der Kälte langsam, bei 50—60° schnell zersetzt:

$$ZnS \cdot CS_2 = Zn + CS_2.$$

Danach bringt man in einen 100-ccm-Glaskolben 10 g des zu untersuchenden Sulforcarbonats, 25—30 ccm Wasser und 10 ccm konzentrierte Zinksulfatlösung. Die Flüssigkeiten mischen sich allmählich. Der Kolben wird mit einem doppelt durchbohrten Kork verschlossen. Die eine Durchbohrung nimmt ein mit Bimsstein und Schwefelsäure gefülltes Trockenrohr auf, die andere dagegen ein durch ein Kautschukrohr mit Stopfen verschließbares kurzes Glasrohr auf. Nach Wägen des Apparates schüttelt man ihn energisch. Der sich dabei bildende gelbe Niederschlag (sulfocarbonsaures Zink) wird gelinde erhitzt, so daß Zersetzung eintritt und CS_2 entweicht. Die völlig weich gewordene Masse wird durch eingesaugte Luft vollkommen vom CS_2 befreit und der Apparat gewogen. Die Gewichtsdifferenz entspricht dem CS_2-Gehalt (J. Pharm. Chim. [4] 24, 298; Ann. Chim. et Phys. [5] 9, 142).

C. Reichl bestimmte die färbende Substanz im CS_2 in folgender Weise:

CS_2 wurde mit nichtstarrem Natriumamalgam so lange geschüttelt, bis nichts mehr von diesem aufgenommen wurde. Die erhaltene breiige, aus feinen Kügelchen bestehende Masse, die beim Erwärmen auf dem Wasserbade CS_2 abgab, wurde mit Wasser versetzt. Es entstand eine hyazinthrote Lösung; Quecksilber und sein Sulfid setzten sich ab. In der Lösung wurde das Natriumsalz einer säureartigen Verbindung, die beim Behandeln mit Säure sich unter Entwicklung geringer Mengen Schwefelwasserstoff ausschied, nachgewiesen. Die Verbindung war in heißem Wasser zum Teil löslich, leichter löslich in Äther, Alkohol und CS_2. Beim Verdunsten der so erhaltenen gelben Lösungen entstanden nadelförmige Krystalle. Erhitzung führte zur Entzündung unter Bildung einer blauen Flamme und Schwefeldioxyd, der Rückstand war kohlig.

Die Verbindung färbte Wolle und Seide direkt gelb, rotgelb und braun, gebeizte Baumwolle graugelb, rötlichbraun und braun. Auch das Natriumsalz konnte in Gegenwart einer Säure zum Färben benutzt werden.

Mit Phenol und konzentrierter Schwefelsäure erhitzt, lieferte die Verbindung einen dem Corallin ähnlichen Farbstoff, der Seide rot färbt. Mit Silberoxyd wurde das Natriumsalz in Natriumcarbonat übergeführt unter Ausscheidung von Silbersulfid (Ber. österr. Ges. Förd. chem. Ind. 1879, 13; Polytechn. Notizbl. 35, 151—152).

Zwecks Nachweises des CS_2 in der Luft leitet man diese im Gemisch mit Kohlensäure über glühendes Kaliumcyanid.

Zum mikrochemischen Nachweis des CS_2 eignen sich die Dithiotrimercurisalze, deren Bildung aus CS_2 und einem Mercurisalz glatt vonstatten geht (G. Denigès, Bull. Soc. Chim. France [4] 17, 359—360 [1915]).

Das käufliche Kohlenstofftetrachlorid enthält CS_2 in geringer Menge (z. B. 0,1—3,5%); dieser Gehalt an CS_2 wird auf titrimetrischem Wege mit Jodlösung und Stärke bestimmt (L. G. Radcliffe, J. Soc. chem. Ind. 28, 229—230).

Der forensische Nachweis des CS_2 ist aus folgendem ersichtlich (H. Melzer, Z. anal. Chem. 37, 346—350 [1898]).

Um den CS_2 durch Bildung von Mercaptan nachzuweisen, wird ein Tropfen des CS_2 mit alkoholischer Kalilauge versetzt. Zu dem nach kurzer Zeit abgeschiedenen xanthogensauren Kali werden 10 Tropfen Jodäthyl gegeben und sodann $^1/_4$—$^1/_2$ Minute gekocht. Zu dem erkalteten Produkt setzt man etwa 2 ccm wäßriges Ammoniak und kocht nochmals.

Nach dem Erkalten und Abstumpfen des Ammoniaküberschusses tritt der unangenehme Geruch nach Äthylmercaptan in starker Weise auf:

$$CS_2 + C_2H_5OH + KOH = CS\begin{matrix}SK\\O_2C_2H_5\end{matrix} + H_2O$$

$$CS\begin{matrix}SK\\OC_2H_5\end{matrix} + JC_2H_5 = CS\begin{matrix}SC_2H_5\\OC_2H_5\end{matrix} + JK$$

$$CS\begin{matrix}SC_2H_5\\OC_2H_5\end{matrix} + NH_3 = CS\begin{matrix}NH_2\\OC_2H_5\end{matrix} + C_2H_5SH.$$

Ebenfalls tritt der Mercaptangeruch dann stark auf, wenn man 1 ccm einer 1%igen alkoholischen CS_2-Lösung mit 1 ccm 20%iger alkoholischer Kalilauge und 5 Tropfen Alkyljodid in der beschriebenen Weise behandelte.

Ferner erhält man den Mercaptangeruch deutlich bei Verwendung einer 0,1%igen alkoholischen CS_2-Lösung (besonders wenn man am Schluß eine Verdünnung mit Wasser vornimmt). Diese Empfindlichkeit entspricht einer Menge von 1—2 mg CS_2.

Auch durch Bildung von Rhodankalium läßt sich CS_2 nachweisen; diese Methode beruht auf der Überführung der sich bei dem vorher geschilderten Verfahren neben Mercaptan bildenden Thiocarbamin-

säureester mittels alkoholischer Kalilauge in Rhodankalium unter Bildung von Alkohol:

$$R \cdot OCSNH_2 + KOH = CSNK + H_2O + ROH.$$

Bei Durchführung der Methode kocht man die Mercaptan- und Thiocarbaminsäureester enthaltenden ammoniakalischen Lösungen nach Versetzen mit etwas alkoholischer Kalilauge stark, übersättigt sie mit Salzsäure und setzt Eisenchloridlösung zu.

Ferner leitete Melzer CS_2 über glühendes geschmolzenes Kaliumcyanid in glühenden Rohren; es bildet sich bei dieser Temperatur aus dem infolge Zersetzung des CS_2 frei gewordenen Schwefel und dem Kaliumcyanid Rhodankalium.

Um einer Oxydation des Kaliumcyanids und Schwefels vorzubeugen, leitet man einen Strom eines indifferenten Gases (Kohlensäure) durch den Apparat.

Mit einer Lösung des Dracorubins (aus Drachenblut aus Sumatra hergestelltes rotes Harz) imprägniertes Filtrierpapier wird unter der Einwirkung von CS_2 rot und nicht marmoriert. Die Farbe des flüssigen CS_2 ist nach kalter Behandlung mit Dracorubinpapier dunkelrot, jedoch heller als das Benzol (H. Mix, Koll.-Z. 17, 7—9).

Eine thermodynamische Messung des Polymerisationsgrades der flüssigen CS_2 hat M. M. Garver vorgenommen (J. physic. Chem. 16, 471—474).

III. Die Herstellung des Schwefelkohlenstoffs.

a) Die Herstellung des Schwefelkohlenstoffs aus Schwefel und Kohle.

1. Erzeugung des CS_2 in nichtelektrischen Apparaten.

Im Jahre 1796 leitete Lampadius (Gehlens N. allg. J. Chem. 1796 II, 192) Schwefeldampf über glühende Kohlen, stellte fest, daß es sich um ein besonderes Produkt in den entweichenden Dämpfen handelte, wies aber Kohlenstoff als Bestandteil der neuen Verbindung nicht nach.

1802 stellten Clément und Desormes (Gilberts Ann. Physik 13, 73) fest, daß das Produkt kohlenstoffhaltig ist, ermittelten jedoch seine quantitative Zusammensetzung nicht. Die gleiche Feststellung machten Berthollet Vater und Sohn, Davy, Vauquelin und Robiquet, jedoch gelang es erst 1812 Thénard und Vauquelin, die quantitative Zusammensetzung des CS_3 festzustellen (vgl. auch Mulder, J. prakt. Chem. [1] 13, 444).

Berzelius und Marcet gaben eine Reihe von Eigenschaften des CS_2 bekannt (Gilberts Ann. Physik 48, 135).

Die Herstellung des CS_3 hat Pleischl (Prag) besprochen (Pogg. Ann. 31, 273—282).

Die Bildung des CS_2 findet bei einer Temperatur statt, die schon zu seiner Zersetzung hinreicht (Berthelot, Muspratt, Encykl. techn. Chem., 4. Aufl., 7, Sp. 1099 [1899]).

Das Gleichgewicht bei der CS_2-Bildung nach $C + 2S = CS_2$ (Gas) wurde von F. Koref in dem Temperaturintervall 800—1100° C nach der Strömungsmethode gemessen und aus dem Resultat die Bildungswärme des CS_2 zu 12 500 Calorien, bezogen auf gasförmigen Schwefel, festgestellt. Die chemische Konstante des CS_2-Moleküls hat den Wert 1,38 (Z. anorg. u. allg. Chem. 66, 73—92).

Die Bildungswärme des CS_2 hat ferner Thomsen (Thermochem. Unters. 2, 378, Leipzig 1882; Z. physik. Chem. 52, 348) bestimmt.

Mulder (J. Pharmacie 1837, 22) verwendete zur Herstellung des CS_2 eine eiserne Quecksilberflasche und versah diese neben dem Halse mit einer weiteren Öffnung; beide Öffnungen dienten zur Aufnahme zweier kupferner Rohre, von denen das eine zweimal im rechten Winkel gebogen war, das andere gerade in die Flasche hineinragte.

Frisch geglühte Kohle in Stückchenform wurde in die Flasche eingebracht, die Rohre wurden eingesetzt und sodann wurde die Flasche in einem Ofen erhitzt.

Das gebogene Rohr ließ er in eine halb mit Wasser gefüllte und stark gekühlte Wulffsche Waschflasche einmünden, und durch das gerade Rohr wurde Schwefel ebenfalls in Form von Stückchen in die Flasche eingebracht, sobald letztere genügend erhitzt worden war.

Einen ausführlichen Bericht über die Entwicklung der CS_2-Fabrikation gab im Jahre 1875 O. Braun im Amtlichen Bericht über die Wiener Weltausstellung im Jahre 1873, 3, 260—279.

Erst nach Ablauf von 42 Jahren nach der Entdeckung des Lampadius wurde CS_2 in größeren Mengen (20 kg in 12 Stunden) von Schrötter (Buchners Repert. 15 375; Ann. Chem. Pharm. 34, 207) hergestellt, und zwar in einem Tonzylinder zum Erhitzen von Holzkohle mit einer unten angebrachten Mündung zum Einfließenlassen des Schwefels und einem oben abgehenden Rohr zum Abführen des gebildeten CS_2.

1843 wurde Parkes in England ein Patent zur Verwendung des CS_2 zum Reinigen von Guttapercha u. dgl. erteilt (Chem. News 1867, 321; Wagners Jber. Chem. 1867, 177).

1844 hat Parkes den CS_2 tonnenweise zu 3 Pence das Pfund von Jesse Fischer herstellen lassen.

Seit 1848 beschäftigte sich Deiss (C. r. Acad. Sci. 42, 207) damit, CS_2 im großen herzustellen, und es gelang ihm 1855, täglich 150 kg zu erzeugen (Wagners Jber. Chem. 1856, 75).

Die raschere Entwicklung dieser Fabrikation in England war Chandelon und Peroncel zu danken (Payen, Précis Chim. industr. 4, 128; L. Diculefait, Monit. sci. 1865, 298).

1850 hatte Marquardt in Bonn CS_2 fabriziert (Dinglers polytechn. J. 149, 316).

Ferrand wurde im Januar 1855 ein Verfahren patentiert, Gerüche aus Pflanzenteilen mittels CS_2 oder Äther zu extrahieren.

1856 konnte Deiss bereits täglich 500 kg CS_2 produzieren und empfahl ihn zum Extrahieren von Knochen, Ölsaaten, Wolle usw. Diese Verfahren wurden ihm in Frankreich und England patentiert.

1857 erhielt Seyffarth in Bayern ein Patent auf Verwendung des

CS_2 und suchte diesen zur Extraktion von Ölfrüchten und sogar zur Krafterzeugung in Dampmaschinen zu benutzen (Bayer. Gewerbebl. 1857, 735; Hannov. Mitt. 1858, 25; Wagners Jber. Chem. 1856, 128; 1860, 447).

1858 konstruierten Galy und Cazalat einen Apparat zur Fabrikation von CS_2 (Lond. J. Arts 1858, 216; Wagners Jber. Chem. 1858, 138).

Gewürze (Pfeffer usw.) extrahierte 1859 Bonière (Gén. Ind. 1860, 175, 445) mittels CS_2 und reinigte diesen für das Verfahren.

1861 veröffentlichte Deiss seinen Apparat zum Extrahieren von Ölsaaten, der aber einen technischen Fortschritt nicht darstellte.

1862 wurde Löwenberg in Hannover für einen Extraktionsapparat ein Patent erteilt (Wagners Jber. Chem. 1862, 519).

1862 beschrieb Gélis (Rep. Juries 1862, 62) die Erzeugung von Blutlaugensalz mittels CS_2 (Millon, Wagners Jber. Chem. 1864, 254; Wood, Dtsch. Industrieztg 1865, 428).

Bacon erläuterte die Verwendung des CS_2 bei der Verarbeitung von altem Kautschuk (Wagners Jber. Chem. 1857, 426).

Dagegen benutzten Duvivier und Chaudet sowie Burnitz, Sautelet, Haas, Perrer und Hougues und Bolley (Wagners Jber. Chem. 1856, 370; 1856, 371; 1858, 374; 1859, 584; 1860, 552) CS_2 zur Verarbeitung von Neukautschuk.

Von deutschen Chemikern ist Heyl (Berlin) zu nennen, der sich um die Verwendung von CS_2 zu Extraktionszwecken Verdienste erwarb.

Verwendet wurde immer nur noch das Arbeitsverfahren von Lampadius. Der Vorschlag R. Wagners, CS_2 durch Destillation von Schwefelmetallen, worauf die Bildung von CS_2 bei der Leuchtgasherstellung beruht (Laming, Wagners Jber. Chem. 1856, 658; J. Leigh, J. Gasbel. 186, 288; Thompson, Lond. J. Arts 1865, 210; v. Harcourt, Nature 1872, IV, Nr 131; Evans, Ber. dtsch. chem. Ges. 1872, 229), zu erzeugen, ist im großen nicht durchgeführt worden.

Alle CS_2-Erzeugungsapparate mit Ausnahme des von Galy und Cazalat sind einander sehr ähnlich.

Deiss brachte 1861 einen Rost in $^1/_4$ Höhe der CS_2-Retorten an.

Unangenehm war das oft nötig werdende völlige Entleeren der Retorten, ebenso der bei dieser Fabrikation unter Umständen in die Luft entweichenden, Schwefelwasserstoff enthaltenden Gase.

Bei dem Galy, Cazalat und Huillard in England durch Patent (2085/1857) geschützten Apparat wird in der Retorte durch Verbrennen eines Teiles der Kohle der Rest derselben ins Glühen gebracht.

Dieser (übrigens später eingehend beschriebene) Apparat hat den Nachteil, daß man öfters Luft zuführen muß, um die für den endothermischen Prozeß erforderliche Wärme zu erzeugen, wobei eine erhebliche Menge an Schwefel durch Verbrennen verloren geht oder nur als Brennstoff wirkt.

Die nach den Tonretorten zur CS_2-Fabrikation aus Kohle und Schwefel herangezogenen eisernen Retorten wiesen 50—75 mm Wandstärke auf und waren doch so widerstandsfähig, daß sie, wenn gut eingemauert,

gestatteten, 20 000 kg und mehr ohne Verschleiß herzustellen. Ihr Gewicht war 1000—2000 kg.

Bis dahin wurden Retorten bis zu 1 m Durchmesser und 2 m Höhe verwendet und diese in einer Anzahl von 1—4 senkrecht in Öfen eingemauert.

Geneigte Retorten wurden auch als brauchbar bezeichnet, vorausgesetzt, daß ihr Durchmesser nicht größer als 0,4 m war, wagerechte dagegen verworfen. Elliptische Retorten erschienen ebenfalls zweckmäßig (Gérard, Payen, Précis Chim. industr., 4. Aufl., 1859, 128).

Eine Fütterung der eisernen Retorten im Innern und außen mit Ton bewährte sich nicht.

Zwecks Reinigung des CS_2 von Schwefelwasserstoff empfahl Deiss (Bull. Soc. Encour. 1863, 717) Kalkhydrat, was jedoch zu befriedigenden Resultaten nicht führte.

Als erforderlich für die Erzeugung möglichst reinen CS_2 hat sich die Verwendung von möglichst reiner Holzkohle erwiesen, mit der die Retorten möglichst gefüllt und die möglichst gleichmäßig auf Rotglut erhitzt werden muß, erwiesen (Stein, Pol. Zbl. 1869, 392).

Nach Sidot ist die Ausbeute bei mittlerer Rotglut erheblich höher als bei Dunkel- oder Hellrotglut (C. r. Acad. Sci. 69, 1303; Jber. Chem. 1869, 243).

Betrachten wir nunmehr die Verfahren und Apparate zur Erzeugung von CS_2 aus Schwefel und Kohle näher.

Im Jahre 1829 beschrieb C. Brunner (Pogg. Ann. 17, 484—486 [1829]) eine Herstellungsweise und die dabei verwendete Apparatur zur Erzeugung von CS_2 in Mengen von einem oder mehreren Pfunden.

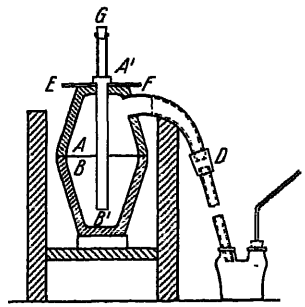


Abb. 1. CS_2-Herstellungsapparat nach C. Brunner.

Das Reaktionsgefäß wird (vgl. Abb. 1) aus den beiden mit den Rändern durch Abschleifen genau aufeinander gepaßten Graphittiegeln *A* und *B* gebildet, in deren oberem durch den Boden senkrecht hinuntersteigend das tönerne Rohr *A' B'* eingesetzt ist. Dieses reicht bis auf einen Zoll auf den Boden des Tiegels *B*.

Von dem oberen Tiegel *A* aus führt seitlich ein tönernes Rohr, das durch ein 2—3 Fuß langes Glasrohr verlängert wird. Letzteres paßt in die eine Öffnung einer zweihalsigen Flasche. Auf dem Boden des oberen Tiegels *A* ruht das kreisförmige Eisenblech *E F*, das mittels einer Öffnung auf das Rohr *A' B'* geschoben wird. Dieses Blech schützt den Kork *G* wie das 4—6 Zoll lange gläserne Rohr vor der Einwirkung der Flammen und ermöglicht, daß man dieses Rohr mit der Hand anfassen kann.

Der Innenraum der beiden Tiegel *A* und *B* wird bis an den Hals mit $^1/_2$ ccm großen Stücken Holzkohle gefüllt.

Hierauf wird der Apparat in den Windofen gesetzt und auf Rotglut erhitzt.

Geht Wasserdampf nicht mehr über und ist der Innenraum der Tiegel rotglühend, was man durch Hineinsehen von oben feststellen kann, so wird das Rohr $A'B'$ mit kleinen, 1 Zoll langen und $^1/_2$ Zoll dicken Schwefelstangen beschickt. Man verschließt das Rohr jedesmal nach Einbringen eines Stückes Schwefel, wartet dann 1 Minute und gibt weiteren Schwefel zu.

Der sich bildende CS_2 destilliert in die mittels Schnee oder kalten Wassers gekühlte und gegebenenfalls mit etwas Wasser beschickte doppelhalsige Flasche durch das Rohr D über.

Bei genügender Länge des Rohres D und guter Kühlung gelingt in der Flasche die Verflüssigung des CS_2 vollkommen. Das restliche Gas entweicht durch das gebogene Glasröhrchen.

Brunner stellte in diesem Apparat mehrmals im Verlaufe von 2 Stunden 12—14 Unzen CS_2 her.

Die Tiegel faßten je 30 Unzen Wasser. Das erhaltene Produkt wurde durch Rektifikation (Destillation) in einer gläsernen Retorte vom Schwefel ($^1/_{12}$—$^1/_{10}$) befreit. Schließlich weist Verfasser auf die Möglichkeit der Beschaffung größerer analoger Apparate hin.

Die ersten in diesem Zweige der chemischen Industrie verwendeten Retorten bestanden aus Ton, wiesen infolgedessen aber den Nachteil auf, daß durch ihre Poren und auftretende Risse Dämpfe nach außen gelangten.

Man ging daher zu gußeisernen Retorten über, die eine Wandstärke von 50—75 mm zeigen und eine mehrmonatige Lebensdauer aufweisen.

Lediglich historisches Interesse hat daher heute noch der CS_2-Erzeugungsapparat von Schrötter, der Tonretorten von 26,2 cm Durchmesser und 62,8 cm Höhe aufwies. Zwecks Dichthaltens der Tonrohre wurden diese glasiert, und zwar mit folgender Masse:

130	Teile	Flintglas
20	„	Natriumcarbonat
12	„	Borsäure

wurden zusammengeschmolzen, die Schmelze goß man auf eine kalte Eisenplatte, pulverisierte die erhaltene, feste Masse; rieb sie mit Gummilösung an und bestrich damit die Innenwände der Retorten (Muspratt, Encykl. Handb. techn. Chem., 4. Aufl., 7, Sp. 1084 [1899]).

Hier ist ferner der Apparat zur fabrikatorischen Erzeugung des CS_2 zu nennen, der von Galy-Cazalat und A. Huillard (Paris) konstruiert wurde (Lond. J. Arts 1858, 276; Dinglers polytechn. J. 149, 31—32 [1858]).

Dieser bestand (vgl. Abb. 2) aus einem aus feuerfesten Ziegeln gebauten zylindrischen Ofen, dessen Wände um die Feuerstelle F herum etwa 4 Zoll dicker sind als die rings um die obere Kammer A. In dem Ofen befanden sich die aus feuerfestem Ton bestehenden Roste a und b, deren Öffnungen und Stangen abwechselnd angebracht waren.

Dieser von seinen Erfindern mit Caloriphor bezeichnete Teil war der Hauptbestandteil des Apparates. Oben war die Kammer A von dem Gewölbe L bedeckt. Das Ganze war von dem Gehäuse B aus Eisenblech umgeben. Die Tür C diente zur Zuführung von Luft in die Feuerstelle F. H war die Tür zur Einführung von Brennmaterial, D die Tür zum Ein-

setzen der Roststangen in den Calorisator, P ein Kamin, der durch eine Tür oder einen Deckel verschlossen werden konnte. In dem Behälter M befand sich geschmolzener Schwefel, der durch die Kaminwärme flüssig gehalten wurde.

Ein Rohr mit Hahn O führt von M in den Kamin, N war ein Rohr, das vom unteren Teil der Feuerstelle in das Gefäß Q führte, das zum Teil mit Wasser gefüllt wurde. R war das Gasaustrittsrohr, der Hahn S diente zum Abziehen der Flüssigkeit aus dem Gefäß Q. T ist ein gläserener Flüssigkeitsanzeiger.

Alle Türen und das Gehäuse B mußten luftdicht schließen.

In der Feuerstelle F wurde Feuer angezündet und durch H Koks eingebracht, worauf die letztere verschlossen wurde, während die Tür C und der Kamin P offen gelassen wurden.

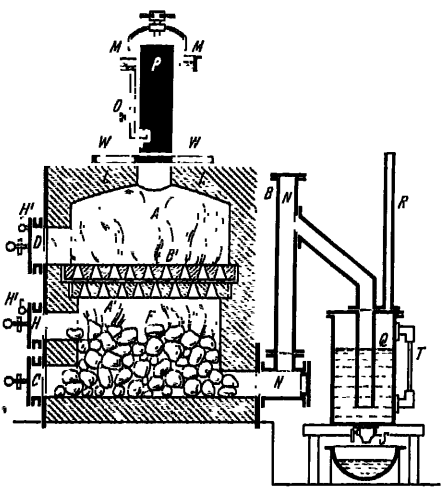


Abb. 2. CS_2-Erzeugungsofen von Galy-Cazalat und A. Huillard.

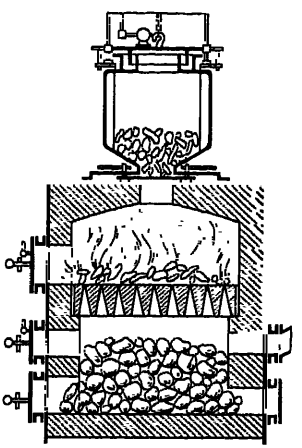


Abb. 3. CS_2-Erzeugungsofen von Galy-Cazalat und A. Huillard.

Allmählich wurden die Roste a und b heiß. War die Temperatur auf Kirschrotglut gestiegen, schloß man die Tür C und den Kamin P, worauf der geschmolzene Schwefel durch Hahn O auf die Roste fließen gelassen wurde, wo er sofort in Dampf überging.

Der überhitzte Schwefeldampf zog durch die glühende Koksmasse, wobei sich CS_2 bildete, der als Dampf durch das Rohr N entwich und sich in dem kalten Wasser in dem Gefäß Q verdichtete. Durch Rohr R strömte etwas Schwefelwasserstoff ab.

Der im CS_2 verbleibende Schwefel färbte ersteren gelb. Um ihn vom Wasser zu trennen, ließ man ihn durch den Hahn S ablaufen, worauf er destilliert wurde, und zwar vermittels eines Wasserbades bei einer nur wenig über dem Siedepunkt liegenden Temperatur.

Nach einiger Zeit erniedrigte sich die Temperatur des Ofens.

Hierauf schloß man den Hahn O und öffnete die Tür C und den

Deckel des Kamins. Der Koks kommt wieder ins Glühen und erhöht die Temperatur des Ofens und der Roste. Die Operation wurde wiederholt usw. In dem Maße, wie der Koks verzehrt wurde, gab man durch die Tür *H* solchen zu.

Abb. 3 zeigt eine von der geschilderten etwas abweichende Einrichtung dieser Art CS_2-Öfen.

Sodann ist hier auf den 1861 in Armengauds Génie industriel S. 14

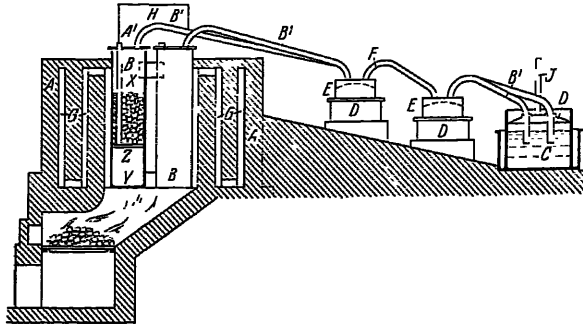


Abb. 4. CS_2-Erzeugungsapparat von E. Deiss.

veröffentlichten Apparat von E. Deiss (Paris) zur Herstellung von CS_2 zu verweisen (Dinglers polytechn. J. 159, 436—440 [1861]).

Seine Einrichtung zeigt die Abb. 4.

In dem gemauerten Ofen *A* befanden sich vier zylindrische Retorten *B* aus feuerfestem Ton oder Metall, die durch Feuergase (direkt

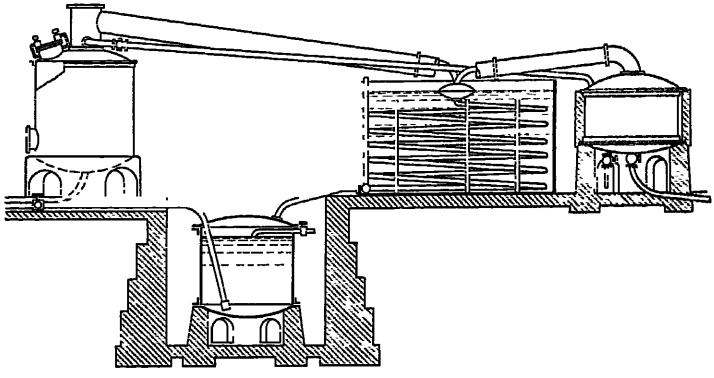


Abb. 5. CS_2-Destillationsapparatur von E. Deiss.

heizend oder in den Zügen *G*, *G* strömend) erhitzt wurden. Alsdann gelangten die Feuergase in den Kamin *H*.

Durch horizontale, gelochte Tonplatten *Z* wurden die Retorten in die beiden Teile *X* und *Y* geteilt. Der untere Teil diente zur Verdampfung des Schwefels, der durch das Rohr *A'* eingeführt wurde. Im oberen Teil

wurde Kohle geglüht. Durch das Rohr B' wurde der in der Retorte erzeugte CS_2-Dampf nach den Kondensatoren geleitet, deren jeder aus einem Wasserbehälter D und einer Glocke E bestand und ein Rohr F zum Abführen der nicht kondensierten Dämpfe aufwies. Ein hydraulischer Verschluß verband den Deckel mit der Glocke.

Der in dieser Anlage erhaltene rohe CS_2 wurde aus einer eisernen Destillierblase, deren Helm auf einem in Wasser liegenden Schlangenrohr lag, destilliert (vgl. Abb. 5).

Von Viertelstunde zu Viertelstunde führte man den Schwefel in Papierpaketen (5 kg auf jede Retorte) in die Retorten ein, deren Kohlenbeschickung alle 6 Stunden erneuert wurde.

Der erzeugte CS_2 enthielt 10—12% gelösten Schwefel, der durch Destillation daraus entfernt wurde. War die Destillierblase zu $^2/_3$ mit CS_2 gefüllt, so setzte man Chlorwasser, Chlornatrium- oder Chlorkalklösung zu. Dann wurde Wasserdampf von 1 Atm. unter die Blase geleitet. Der CS_2 geriet ins Kochen, verdichtete sich in dem Kühlrohr und floß von da in das Reservoir, und zwar durch ein Bleirohr.

Man führte die Destillation fort, bis der Helm abgekühlt war, worauf der Wasserdampf zwecks Abtreiben des restlichen CS_2 in die Retorte selbst eingeleitet wurde.

Sobald der Helm sehr heiß geworden war, war die Operation beendet.

Damit der CS_2 nicht verdunstete, wurde er mit Wasser von 20 bis 30 cm Höhe überschichtet.

Die Operation mußte Tag und Nacht fortgesetzt werden, da man zwecks Vermeidens des Zersprengens die Retorten möglichst dauernd auf hoher Temperatur halten mußte.

Einige Vorschläge gingen dahin, die eisernen Retorten innen zu emaillieren oder durch Tonrohre vor dem Angriff des Schwefels zu schützen.

Von diesen Retorten, die einen Durchmesser von 40—50 cm haben, werden einzelne oder Gruppen bis zu vier Stück in einen Ofen eingemauert.

Größere, d. h. einen Durchmesser von 1 m und eine Höhe von 2 m zeigende Retorten haben sich als nicht vorteilhaft erwiesen.

Einen guten Wärmedurchlaß haben die von Gérard vorgeschlagenen Rohre mit elliptischem Querschnitt.

Material- und Zeitverluste sowie Schädigung der Arbeiter sind die Folgen der häufigen Entleerungen der Retorten vom Rückstande.

Um einem Angriff des Retortenmaterials durch die Rückstände möglichst vorzubeugen, empfahl Deiss, den Rost für das Material in etwa $^1/_4$ der Höhe der Retorte anzuordnen. Die Rückstände müssen sich dann unterhalb dieses Rostes ansammeln und rascher abkühlen.

Da die dem Ofen entströmenden Dämpfe gesundheitsschädlich sind, so müssen sie möglichst vollkommen verdichtet werden.

Selbstverständlich muß das in den Kondensatoren erhaltene Rohprodukt einer Reinigung unterzogen werden.

Interessant sind die Angaben von E. Deiss (C. r. Acad. Sci. 1856, Nr. 5; Dinglers polytechn. J. 140, 133—134 [1856]).

Danach wurde CS_2 bis zum Jahre 1840 nur in den chemischen Labo-

ratorien in gebogenen Flintenläufen oder kleinen Steinzeugretorten erzeugt und mit 50—60 Frank pro Kilogramm bezahlt.

Der Genannte hat den Preis 1848 auf 8 Frank pro Kilogramm verringert und an Peroncel und Gérard für die Vulkanisation des Kautschuks mit Hilfe von CS_2 und Chlorschwefel geliefert.

1848 stellte er zu Pantin in einer aus drei Retorten bestehenden Apparatur täglich 500 kg CS_2 her, während er im Jahre vorher täglich in denselben Öfen und Retorten (bei gleicher Heizung) nur 150 kg erhielt. Der Herstellungspreis des CS_2 betrug 50 Centimes pro Kilogramm.

Chandelon (Lüttich) beschrieb im Jahre 1848 im J. Chim. méd. 1848, 431 einen Apparat zur Herstellung von CS_2 (Dinglers polytechn. J. 109, 353 [1848]).

Dieser Apparat bestand aus einem Zylinder, der aus grauem Roheisen angefertigt war, und dessen Dimensionen die folgenden waren:

Durchmesser 20 cm,
Höhe 70 cm.

Unten war der Zylinder mit einem gußeisernen Rohr versehen, das 5 cm inneren Durchmesser aufwies, 28 cm lang war und als Verschluß einen eingeriebenen Stopfen aus Gußeisen hatte.

Oben endigte der Zylinder in einen Hals, dessen Durchmesser 8 cm betrug. Der Hals paßte dicht in die Mündung der Vorlage. Letztere war 1,85 m lang und stand mit einem Kühlrohr aus Zink in Verbindung, das 57 cm hoch war und 35 cm Durchmesser zeigte. Unter dieses Zinkrohr wurde ein Flasche mit wenig Wasser gestellt.

Der Zylinder wurde mit ausgeglühter Holzkohle gefüllt, in einem Ofen auf höchstens braunrote Glühhitze erhitzt und sodann nach und nach mit einer großen Anzahl Schwefelstücken durch das unten angebrachte Seitenrohr beschickt. Letzteres wurde nach jeder Beschickung sorgfältig wieder verschlossen.

Der sich bildende CS_2 sammelte sich in dem Wasser am Ende der Apparatur.

Chandelon erhielt mit 2,5 kg Holzkohle und 10—15 kg Schwefel in 6—7 Stunden 6 l rohen CS_2.

Zwecks Herstellung des CS_2 werden Schwefel und Kohle (möglichst kohlenstoffreiche Holzkohle oder Koks) bei Glühhitze zusammengebracht, wobei sich unmittelbar CS_2-Dämpfe entwickeln, die verdichtet werden.

Die hierbei zu verwendende Kohle darf nur wenig Asche ergeben und muß arm an Wasserstoff und Sauerstoff sein, da andernfalls der Bildung flüchtiger Verbindungen Vorschub geleistet wird. Hauptsächlich ist es Schwefelwasserstoff, der den erzeugten CS_2 verunreinigt. Um der Bildung dieses lästigen Nebenprodukts vorzubeugen, empfiehlt es sich, die Kohle unmittelbar vor ihrer Verwendung zur CS_2-Herstellung auszuglühen.

Die in erster Linie zur Herstellung von CS_2 aus Schwefel und Kohle verwendeten Apparate sind in Öfen eingemauerte eiserne Retorten, die einen Zuflußstutzen im unteren Teil zur Einführung des Schwefels und

oben ein Abzugsrohr zur Entfernung des gebildeten CS_2-Dampfes haben, der nach einem Kondensator geleitet wird.

Meist heizt man die Retorten von außen, seltener wird die Beheizung durch Verbrennen eines Teiles der Kohle unter Luftzuführung im Innern der Retorte selbst durchgeführt.

Peroncel (A. Payen, Précis Chim. industr., Paris 1851; Dingl. polyt. J. 120, 191—194 [1851]) hat sodann den aus Abb. 6 ersichtlichen Apparat konstruiert.

Dieser besteht aus dem gußeisernen Zylinder *A* von 2 m Höhe und 30 cm Durchmesser, sowie 6 cm Wandstärke, der außen und innen mit Tiegelerde sorgfältig verkittet ist. Er steht auf dem Gußeisenblock *B* und ist auf seiner ganzen Höhe von Mauerwerk umgeben.

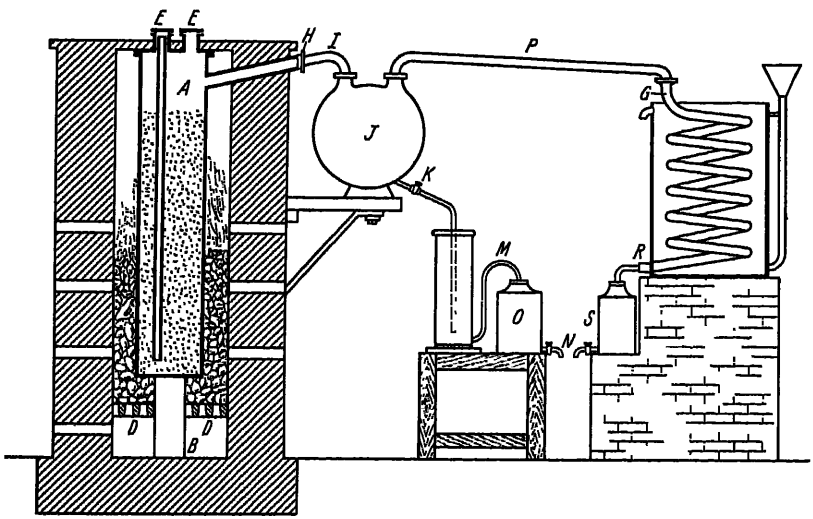


Abb. 6. CS_2-Erzeugungsapparat von Peroncel.

Im Deckel sind die beiden Rohrstutzen *E E* vorgesehen, durch deren einen ein Porzellanrohr bis auf 8—10 cm vom Boden entfernt geführt ist, wo es auf Stücken von hartem Koks steht. Der übrige Raum des Zylinders wird mit poröser Holzkohle ausgefüllt. Der andere Stutzen dient zur Zuführung von Kohlen während des Betriebes.

Ansatz *H* mit Rohr *I* dient zur Verbindung des Zylinders mit dem Tubulus des Ballons *J* aus Steinzeug. Durch das Rohr *K* gelangt die in dem Ballon *J* verdichtete Flüssigkeit (CS_2) unter Wasser, das sich in der Florentiner Vorlage befindet. Aus letzterer fließt der CS_2 durch das Rohr *M* in die Flasche *O*, aus dem man durch den Hahn *N* abziehen kann.

Die in dem Ballon *J* nicht verdichteten Dämpfe entweichen durch das Rohr *P* in das durch Wasser gekühlte Schlangenrohr *G* aus Steinzeug oder Zink. Der sich hier verdichtende CS_2 läuft durch ein Rohr oben in die Flasche *S* mit Hahn.

Durch das Trichterrohr wird frisches Wasser zum Kühlen für das Schlangenrohr G geliefert, das, warm geworden, durch Rohr T abläuft.

Der Betrieb des Apparates ist gleich dem des Brunnerschen Apparates, nur wird der Zylinder von Zeit zu Zeit mit Kohle beschickt.

Diese Anlage kann täglich 100 kg CS_2 liefern. Nach 5—8tägiger Benutzung ist der Zylinder unbrauchbar geworden.

Verfasser weist sodann darauf hin, daß man dauerhaftere Zylinder aus Glashäfenton anfertigen und ihre Innenfläche mit einem Glasfirnis überziehen kann.

Einen mit Kohle gefüllten Zylinder aus Gußeisen hatte übrigens bereits 1844 Mitscherlich (Lehrb. Chem.) zur Herstellung von CS_2 angegeben.

Vorteilhaft kann man den Schwefel und die Kohle mittels Hähnen, die je einen Schlüssel aufweisen, über dem ein Schieber vorgesehen ist, in den Zylinder einführen. Der Schieber wird in dem Augenblick weggezogen, in dem man die einzuführende Substanz einbringt. Die Stange des Schlüssels geht durch eine Stopfbüchse, läßt also Gas nicht entweichen.

Der in großen Mengen gewonnene CS_2 wird im Wasserbad aus einer Zinkblase zwecks Rektifikation destilliert.

Durchgeführt wird der Betrieb dieser Anlage am besten in einem offenen Schuppen.

Die Herstellung des CS_2 wurde von Seyferth (Langensalza) in einem Apparat folgender Einrichtung durchgeführt, und soll der Preis des Pfundes des so erzeugten CS_2 2,5 Silbergroschen gewesen sein (Dinglers polytechn. J. 148, 269—270 [1858]).

In einen eisernen Zylinder wurden von oben Holzkohlen eingeführt. Er war von Schamottestein umgeben und stand auf einem durchbrochenen Gewölbe der Decke eines Feuerraumes, durch welches Feuergase in einem Kanal den Zylinder umspülten. Die Einmauerung des Zylinders (Retorte) bestand überall, wo sie mit den Feuergasen in Berührung kam, aus guter Schamotte. Zum Einführen des Schwefels während des Betriebes diente ein Rohr. Der geschmolzene Schwefel wurde in dem Zylinder so hoch gehalten, daß er das Ausströmen von Gas hinderte.

Der CS_2-Dampf ging durch ein Rohr nach einem kleinen Vorkondensator, in dem sich flüssiger CS_2 mit freiem Schwefel niederschlägt, während der Hauptteil in den eigentlichen Kondensator gelangte. Das erhaltene Rohprodukt wurde durch Destillation gereinigt. In dem Apparat ging Schwefel zu etwa 5% zu Verlust. Jeden Morgen wurden etwa 24 Kubikfuß Kohlen in den Apparat eingefüllt und täglich etwa 4 Zentner produziert. Jede Operation dauerte 24 Stunden und der Schwefel wurde bei starkem Feuer in den ersten 12 Stunden eingebracht. An Stelle des Eisenzylinders konnte ein innen glasierter Tonzylinder Verwendung finden.

Ein Apparat der beschriebenen Art war in der Chemischen Produkten-Fabrik Julius Kahlert (Braunschweig) aufgestellt.

In dem ausführlichen Bericht über die Fabrikation von CS_2 von

I. Singer (J. Soc. chem. Ind. 8, 93—97 [1889]) ist zunächst dieser Apparat von Peroncel beschrieben.

Ferner erläuterte Singer eine später konstruierte Anlage.

Diese bestand (vgl. Abb. 7) aus dem senkrechten, Gußeisenzylinder *A* oder einer innen glasierten Tonretorte von elliptischer Form, der etwa 66 Zoll hoch war und 20 bzw. 12 Zoll inneren Durchmesser aufwies. Er ruhte auf dem Träger *B* aus Schamotte und befand sich in dem Gehäuse *C* aus bester Schamotte von 4 Zoll Dicke. Zwischen der Retorte und deren Gehäuse war ein Raum von $^1/_2$—$^2/_3$ Zoll Durchmesser. Die Metallwandung der Retorte betrug an Stärke nicht weniger als 2 Zoll. Der Ofen bestand ferner aus dem Mauerwerk *D*, *D* mit dem Schamottefutter *D'D'*. Sodann waren vorhanden: Roste *E E*, Ascheräume *E'*, Ofentüren *F* (mit Rahmen), in die je ein Schieber *B'* aus feuerfestem Material eingesetzt war.

Die Ofentüren liefen an Seiten über Rollen und wiesen Gegengewichte auf.

Im Deckel der

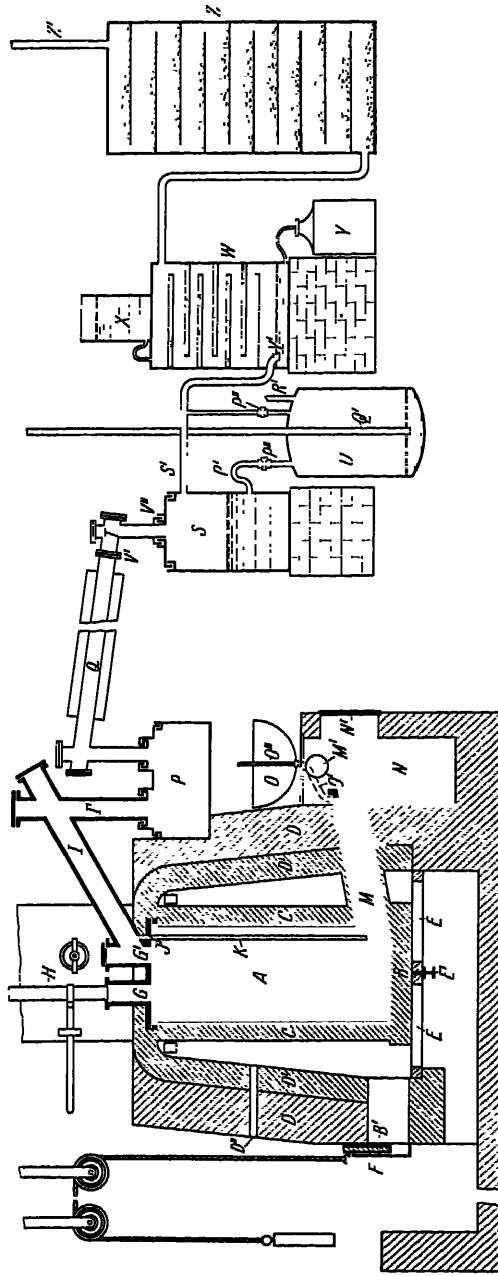


Abb. 7. CS_2-Apparatur nach C. Peroncel.

Retorte waren zwei Rohre G und G^1 eingegossen von von etwa 5 Zoll Durchmesser und einer Dicke von nicht weniger als 1 Zoll.

Über dem Rohr G befand sich ein Rohr H, das an einem Hebel befestigt war, so daß es gehoben und gesenkt werden konnte.

Frische Holzkohle wurde in den Zylinder A durch den Stutzen G^1 eingeführt. Das Rohr H sorgte dafür, daß Gase aus dem Zylinder den Arbeiter nicht belästigen konnten.

Durch das Rohr I entwich der in dem Zylinder gebildete CS_2-Dampf. In diesem Rohr verdichtete sich der mitgeführte Schwefel und floß in den Zylinder zurück, und zwar durch das Rohr JK.

Unten zweigte von dem Zylinder A das aufwärts steigende Rohr M ab, ging durch das Mauerwerk hindurch und endigte in der Kammer N mit Tür N^1; dieses Rohr war während des Betriebes geschlossen und diente zur Entfernung der Asche aus dem Zylinder A. Der Kanal M diente zur Abführung der dabei entweichenden schädlichen Dämpfe in den Schornstein.

In dem Eisenkessel O wurde Schwefel geschmolzen und durch Rohr O^1 mit konischem Ventil und Eisenstab O^2 wurde der flüssige Schwefel in das Rohr M geleitet, das ihn auf den Boden des Zylinders A beförderte.

Der erzeugte CS_2-Dampf strömte durch Rohr I und dann durch das senkrechte Rohr I^1 in das Gefäß P, wo der im Dampf enthaltene Schwefel abgeschieden wurde. Der CS_2-Dampf gelangte alsdann durch den Liebigschen Kühler Q von etwa 20 Fuß Länge in den teilweise mit Wasser gefüllten Behälter S.

Das den Liebigschen Kühler und den Behälter S verbindende Kopfstück T war mit einem Wasserverschluß V^1 versehen.

Von hier aus lief der CS_2 direkt in die Sammelbehälter durch den Syphon P^1.

Ordnete man die Sammelbehälter hoch an, so mußte der CS_2 durch den Montejus U hindurch gehoben werden.

Die Behälter für den rohen CS_2 waren mit Bleiplatten ausgelegt. Gußeisen erwies sich als zu porös. Bei seiner Anwendung mußte es mit einer verdünnten Natriumsilicatlösung zwecks Erzielung eines Überzuges auf beiden Seiten, nachdem er durch Dampf erhitzt worden war, behandelt werden.

Durch das Rohr S^1 entwichen die nicht verdichtbaren Dämpfe — hauptsächlich Schwefelwasserstoff. Die Gase wurden in das rechteckige Gefäß W geleitet, in dem sie einen Zickzackweg über eine Reihe flacher, mit einem vegetabilischen Öl gefüllter Tröge beschrieben. Hier sollten die mitentwichenen CS_2-Dämpfe absorbiert werden. Das Öl rieselte von dem Behälter X herab. Nach genügender Anreicherung des Öles mit CS_2 wurde letzterer abdestilliert und das Öl in das Gefäß X zurückgeleitet.

Schließlich gelangten die Gase in den Behälter Z, der dem Gefäß W ähnlich eingerichtet und mit Kalk oder Eisenoxyd beschickt war, die den Schwefelwasserstoff absorbieren sollten.

Über dem Zylinder A (zwischen ihm und der Esse) befand sich eine kleinere Retorte, die erhitzt wurde durch die Verbrennungsprodukte des Ofens.

Sobald weiteres Gut in den Zylinder *A* eingeführt werden mußte (nach 8 Stunden), entnahm man dies zweckmäßig der kleinen Retorte, die mit auf Rotglut befindlicher Kohle gefüllt war.

Für dieses Verfahren eigneten sich Farbhölzerabfälle, Gerbstoffabfälle oder Sägemehl. Als Nebenprodukt ergaben diese verdichtbare Holzessigdämpfe.

Sidot hat verschiedene Versuche angestellt, und zwar je mit 10 g. Er stellte fest

bei schwacher Rotglut einen Verlust von 5 g Kohle und eine Erzeugung von 17 g CS_2,
bei Rotglut „ „ „ 6,3 g „ „ „ „ „ 29 g „
bei Hellrotglut „ „ „ 7,5 g „ „ „ „ „ 19 g „

oder bei gleichem Verlust

an 5 g Kohle 17,23 und 12,7 g CS_2.

Wenn die geeignete Temperatur erreicht war, wurden die zwei Öffnungen im Deckel des Zylinders geschlossen, dicht verschraubt und mit einer dicken Tonpaste verschmiert.

Dann wurde der Stab *O''* in dem Schwefelbehälter angehoben, worauf der flüssige Schwefel in den Zylinder *A* durch das Rohr *M* einfloß.

Sofort zeigten sich im Gaswascher *J* Gasblasen (Schwefelwasserstoff usw.).

In wenigen Minuten hörte diese Gasentwicklung auf und CS_2 begann überzudestillieren.

Nach Fortschreiten der Destillation wurde Schwefel alle 5 Minuten (etwa $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ Pfund) 7 Stunden lang in den Zylinder eingeführt, worauf 1 Stunde später der Zylinder mit frischer Holzkohle durch den Stutzen *G* beschickt wurde.

In einer solchen Retorte konnten täglich 4—5 Zentner CS_2 hergestellt werden; zweckmäßig wurde mit mehreren Retorten gearbeitet.

Als Bedingungen für eine wirtschaftliche Gewinnung von CS_2 mit dieser Apparatur stellte Bailey folgende Punkte auf:

1. Alle Verbindungsstellen der Apparatur müssen absolut dicht schließen.

2. Die (jedesmalige) Einführung von Schwefel muß ohne Luftzutritt erfolgen.

3. Jeder Teil der Apparatur muß leicht zugängig sein.

4. Die Beschickung mit Kohle muß leicht vor sich gehen und beim Reinigen der Retorte muß diese von dem Kondensator so abgesperrt sein, daß Funken aus der Retorte in letzteren nicht gelangen können.

1877 produzierte Österreich hüttenmännisch an Schwefel und CS_2 3051 Meterzentner (gegen 1876: 801), die einen Wert von 35 238 Gulden (gegen 1876: 9787 Gulden) besaßen (Stat. Jb. Ackerbauminist. 1877; Berg- u. Hüttenmänn. Ztg 37, 339).

Nach einem Berichte des A. Navratil (Dinglers polytechn. J. 227, 289—297 [1878]) wurde in Swoszowice bei Krakau dort vorkommender mit Schwefel vermengter Mergel auf Schwefel und CS_2 verarbeitet.

Das sogenannte Schwefelklein, das sind Abfälle, die beim Zerschlagen der großen Gesteinsklumpen entstehen, wurden nach dem Verfahren von H. C. Bollmann von Mrowec mittels CS_2 extrahiert.

Es wurde danach ein doppelwandiger, eiserner Zylinder mit dem Schwefelklein beschickt, dann mit CS_2 gefüllt und dann durch den Deckel luftdicht verschlossen.

Nach 2 Stunden wurde die mit Schwefel gesättigte Lösung am Boden durch ein Rohr abgezogen und in einem Destillationsapparat durch Wasserdampf der CS_2 verdampft und der CS_2-Dampf in einer langen Kühlschlange zur Flüssigkeit verdichtet.

Der zurückbleibende krystallinische Schwefel setzte sich am Boden des inneren der beiden ineinander steckenden und als Destillationsapparat dienenden Rohre ab.

Der Extraktionszylinder faßte 3250 kg Schwefelklein und 1500 kg CS_2.

Jede Beschickung wurde dreimal in dieser Weise mit demselben CS_2 extrahiert, wobei 400—500 kg Schwefel erhalten wurden.

Das Abdestillieren des CS_2 aus der Schwefellösung erforderte jedesmal $3^1/_4$ Stunden.

Innerhalb 72 Stunden konnte der Zylinder viermal gefüllt und 600 kg Schwefel gewonnen werden. Jährlich wurden in der Swoszowicer Anlage 1050—1087 Tonnen Schwefel aus 7500 Tonnen Gestein erzeugt.

Ferner wurde der so gewonnene Schwefel auf CS_2 in folgender Weise verarbeitet (Dinglers polytechn. J. 227, 293—297 [1879], Bericht von A. Navratil).

In (nach Cl. Winkler, Dinglers polytechn. J. 228, 366 [1880]) in Öfen eingemauerten Retorten, die einen Deckel mit zwei Öffnungen aufwiesen, durch deren eine der Schwefel bis fast auf den Boden der mit Holzkohle oder Koks beschickten Retorte geführt wurde und deren andere mit einer Kühlvorrichtung verbunden war, wurde CS_2-Dampf erzeugt und der CS_2-Dampf in der Kühlvorrichtung verdichtet.

In diesen Apparaten wurden in 24 Stunden 200 kg CS_2 aus 93 kg Kohle und 100 kg Schwefel gewonnen.

Bei einem dieser Apparate waren zwischen der mit einer feuerfesten Tonauskleidung versehenen Retorte und der Kühlvorrichtung drei bodenlose, eiserne Kondensatoren eingeschaltet, die in einer eisernen Pfanne standen und durch Rohre miteinander verbunden waren.

Sobald der CS_2 aus der Retorte durch das 26 cm breite Rohr ausströmte, verdichtete er sich zum Teil in den drei Kondensatoren und floß unter eine Wasserschicht auf den Boden der genannten Pfanne.

Der hier nicht verdichtete CS_2 strömte durch die Kühlschlangen, verflüssigte sich und floß in ein untergestelltes Gefäß.

Die 2,25 m hohe Retorte war elliptisch (ihre größere Achse betrug 1,33 m, ihre kleinere 0,95 m), wodurch ein schnelleres Inglutbringen der Kohlen erzielt wurde.

Der Apparat lieferte in 24 Stunden 400 kg CS_2.

Alle 2 Wochen wurden die Retorten gereinigt, was sehr mühsam und für die Arbeiter infolge der brennenden CS_2-Dämpfe sehr lästig war. Gut eingemauerte Retorten lieferten auf jede Gewichtseinheit Eisen zehnmal so viel CS_2 als andere.

Die Luft wurde in den Betriebsräumen durch Schwefelwasserstoff verunreinigt.

Gereinigt wurde der CS_2 durch einmaliges Destillieren.

In den Handel kam der gereinigte CS_2 in Blechkannen von 50 kg CS_2 Inhalt.

Mrowec hat einige Angaben Navratils und Winklers über Ausbeuten an CS_2 in Swoszowice richtigzustellen versucht (Dinglers polytechn. J. 232, 86—87).

Die Herstellung des CS_2 besprach ferner A. Schrötter (nicht Schroeder) in den Ann. Pharm. 39, 297—302).

Die Fabrikation und Raffination des CS_2 in Ungarn mit Hilfe der Verfahren der 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts wird von J. Farbaky (Z. angew. Chem. 1894, 225) besprochen.

Ferner berichtet Scheuer (Z. angew. Chem. 1901, 152) über die Erzeugung von CS_2 aus Buchenholzkohle in Schamotteretorten, sodann über die Verwendung des CS_2.

Nach einem Bericht von X. Landerer gewann man auf Zante, Korfu und Messenize aus in Korinth (am Isthmus) sich findenden 20 bis 50% Schwefel enthaltenden Erden erhebliche Mengen CS_2, die zur Extraktion des Öles aus Olivenkernen und -rückständen Verwendung fanden (Berg- u. Hüttenmänn. Ztg 36, 37).

Eine Eckeltsche Anlage zur Erzeugung von CS_2 findet sich in der Z. Apparatenkde. 1, 10—14 (1905) (Th. Schuberg) beschrieben.

Untersuchungen über die beim Erhitzen von amorphem Kohlenstoff und Schwefel erhältlichen Kohlensulfide hat J. P. Wibaut angestellt (Versl. Akad. Wetensch. Amsterd., Wis- en natuurk. Afd. 30, 86—95; Rec. Trav. chim. Pays-Bas 41, 153—171).

Eine Steigerung der Ausbeute an CS_2 wollten Albert James Holt (Manchester) und George Millard (Droylsden) dadurch erzielen, daß sie die durch die Kohle in den Retorten aufsteigenden und entweichenden Schwefeldämpfe wieder durch die Kohle nach dem Boden der Retorte zurückleiteten und dort durch ein Rohr absaugten (engl. Pat. Nr. 14912 1895).

Jede der verwendeten Retorten *A* (vgl. die Abb. 8, 9, 10 und 11) bestand aus einem zylindrischen oder sonstwie gestalteten Schacht mit Reinigungsstutzen *B* unten, der durch eine Tür verschlossen werden konnte, und Deckel *C*, sowie Abzugsrohr *D* oben. Von dem Rohrstutzen *B* erstreckte sich ein Rohr *E* nach oben, das sich seitwärts fortsetzte und in dem Kondensator *F* endigte. Das Absaugerohr *E* zeigte etwa 6 Zoll im Durchmesser und war mit einem Ventil *G* ausgestattet. Ebenfalls mit dem Kondensator stand das Rohr *D* (mit Ventil *H*) in Verbindung.

Durch das Rohr *K*, das in den Reinigungsstutzen *B* mündete, wurde die Retorte beschickt. An dem Rohre *K* befand sich eine Kammer für den Schwefel, die ein Deckel *K'* abschloß. Infolge der Ofenwärme schmolz der Schwefel und floß in die Retorte am Boden ein.

Die Retorte war mit Kohle gefüllt. Der Ofen wurde durch eine Feuerung und die heißen Gase und Verbrennungsprodukte, die in den Kanälen *M* und *N* mit Öffnungen N^1 strömten, geheizt.

Während des Betriebes stiegen die Schwefeldämpfe aufwärts durch

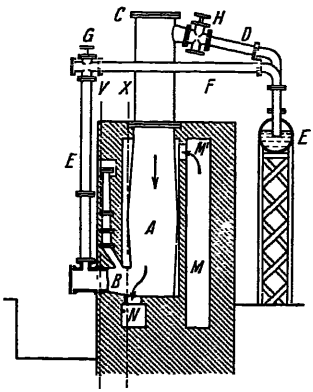


Abb. 8.

die Kohle, und die erzeugten CS_2-Dämpfe zogen durch das Rohr D nach dem Kondensator F.

Ferner lernen wir aus der französischen Patentschrift Nr. 353028 (englisches Pat. Nr. 10927/1905) (Antoine Augier, Frankreich) ein Verfahren kennen, bei dem CS_2 aus dem Verkohlungsrückstand von Torf und Schwefeldampf erzeugt wird.

Der Torf wird in dem Zerkleinerungsapparat A (vgl. Abb. 12) durch zwei Walzen B, C, die durch den Riemen R und das Zahnrad Q angetrieben werden, zerlegt, und gelangen die organischen, faserigen Anteile in den Trichter E und da durch ein Rohr in den geneigten Zylinder M, bei dem sich mit der Welle eine Schraube L in einem Gehäuse dreht. In dem Mantel H zirkuliert Dampf, der in dem Zylinder eine Temperatur von 50—60° C erzeugt. Letztere reicht aus, um die organischen Säuren, Öle, Kreosot oder Methylalkohol auszutreiben. Diese Produkte entweichen in Gasform durch Q^1, in flüssiger Form durch den Abflußstutzen Ja.

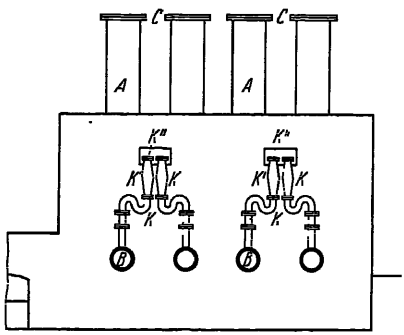


Abb. 9.

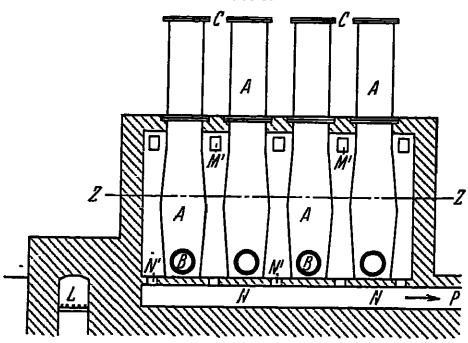


Abb 10.

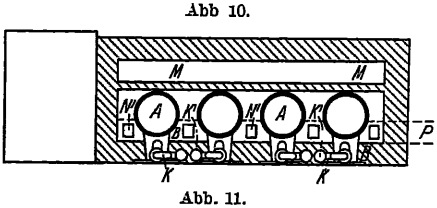


Abb. 11.

Abb. 8—11. CS_2-Erzeugungsanlage nach A. J. Holt und G. Millard.

Diese Trocknung kann durch Steigerung der Temperatur auf 110° C gefördert werden.

Eine Vorrichtung formt die Torffäden mittels eines Mundstückes. Ein Deckel P^1 verschließt den Apparat. Rohr R^1, das mit der Pumpe eines nicht gezeichneten Gaskondensators in Verbindung steht, dient zum Abzug der in dem Apparat entstehenden Gase. Z ist die Verkokungskam-

mer mit den konischen Teilen N, M^1 und L^1. Unten ist eine große Scheibe vorgesehen.

Die Teile A^1 G erzeugen und regeln die Umdrehung der Welle U.

Die Verkokung der Fasern geht unter Luftabschluß vor sich, und zwar gewöhnlich schon bei 360° C.

Der elektrische Ofen Y^1 besitzt mehrere Paar Elektroden, die durch Stäbe aus Kupfer oder Kohle zusammengehalten werden.

Die Gesamt- und transversale Sektion dieser Elektroden muß der Stärke des elektrischen Stromes, die notwendig ist, die Verkokung des in die Kammer Z fallenden Torfes trotz der Verluste durch Strahlung usw. zu bewirken, in Quadratzentimetern überlegen sein. Hinzu kommt, daß vor Beginn des Verfahrens der elektrische Ofen die ersten Kohleteilchen, die zur Einleitung der chemischen Reaktion erforderlich sind, erzeugen muß.

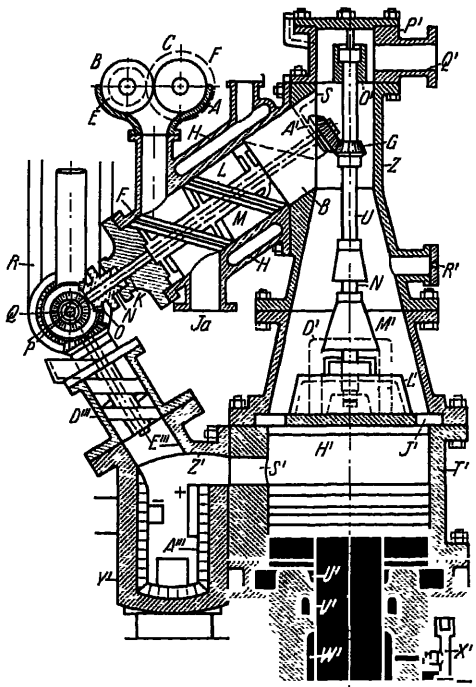


Abb. 12. CS_2-Herstellungsapparat nach A. Augier.

Nach Inbetriebsetzung der Apparatur muß die Wärmeenergie und die Gesamtenergie nach 1 Stunde, ausgedrückt in Caloriekilogrammen, den Strahlungsverlusten der durch die Masse absorbierten Wärme überlegen sein, während der Strom die Masse des Minerals (Pyrit) durchfließt und Schwefel verdampft.

Sobald der Torf die große Scheibe in Z erreicht, läßt man den elektrischen Ofen angehen; der Sauerstoff der Luft verbindet sich mit dem Stickstoff zu Stickoxyden.

In dem elektrischen Ofen findet ferner die Bildung von Schwefeldampf aus den dort erhitzten Pyriten (Markassit) statt. Das zurückbleibende Eisen kommt zum Schmelzen. Der Schwefeldampf verbindet sich mit dem Kohlenstoff des Torfs zu CS_2.

Da die eisernen Retorten bei der darin bei Erzeugung von CS_2 aus Schwefel und Kohle aufrecht zu erhaltenden Rotglut von dem Schwefel und den Schwefelverbindungen, die mit dem Eisen Eisensulfide bilden, angegriffen werden und infolgedessen an Fassungsvermögen und Lebensdauer einbüßen, sowie eine Abnahme an Wärmeleitung nach dem Innern

auftritt, hat die Courtaulds Limited (London) sie mit einem Innenüberzug von Aluminium versehen.

Das Aufbringen des Aluminiums auf die Gußeisenflächen erfolgt in z. B. nachstehend angegebener Weise:

Man füllt die Retorte bis zu einem Drittel oder bis zur Hälfte mit einem Gemisch von 93 Gewichtsteilen körnigem Aluminium, 5 Gewichtsteilen Aluminiumoxyd und 2 Gewichtsteilen Ammoniumchlorid, dann wird die Retorte in wagerechter Lage langsam in einem Ofen gedreht und 6 Stunden lang auf etwa 850° C gehalten. Diese Behandlung wird so oft wiederholt, bis die Stärke des Aluminiumüberzuges hinreicht.

Dieser (dünne) Aluminiumüberzug läßt sich auch in anderer Weise auf das Eisen aufbringen und ist auch bei Eisen- oder Stahlretorten anwendbar (DRP. Nr. 364524 vom 13. IV. 1912. Engl. Prior. 12. IV. 1921. Erfinder: Albert Ernest Delph [Wokingham, England]. Engl. Pat. Nr. 180175. amerikan. Pat. Nr. 1754708, schweizer. Pat. Nr. 98307 und französ. Pat. Nr. 549351).

Eine Kohlenersparnis und Vereinfachung der Apparatur bei der Herstellung von CS_2 aus Schwefel und Kohle in der Hitze strebt E. Legeler (Premnitz) dadurch an, daß er den Schwefel außerhalb des Reaktionsraumes verdampft und überhitzt, sodann mit der im Reaktionsraum auf Reaktionstemperatur erhitzten Kohle zur Reaktion bringt.

Die Vorerhitzung der Kohle kann auf beliebige Weise erreicht werden, sei es durch direkten elektrischen Strom oder durch Heißblasen mit Luft.

Auf diese Weise hat man die Dosierung der Schwefelzufuhr gut in der Hand und kann infolgedessen ein reines Produkt erzeugen. (Österr. Pat. Nr. 104008, schweizer. Pat. Nr. 117161, französ. Pat. Nr. 583319, engl. Pat. Nr. 237716.)

Neuerdings (englisches Pat. Nr. 283267) geht die I.-G.-Farbenindustrie Akt.-Ges. (Frankfurt a. M.) in der Weise vor, daß sie die zur Herstellung der CS_2 zu verwendende Kohle bei 800—1000° C mit Schwefeldampf oder einer Schwefelverbindung, die durch Zersetzung Schwefel liefert, behandelt. Dieses Verfahren kann in Retorten mit Außenheizung oder Apparaten mit elektrischer Innenheizung ausgeführt werden. Auch kann die Kohle mechanisch gerührt werden (Drehofen).

Die Firma Zahn & Co., Bau chemischer Fabriken G. m. b. H. (Berlin) (Erfinder: Max Kurnitzki, Charlottenburg) erreicht eine erhebliche Steigerung der Verdampfung und damit der Retortenleistung dadurch, daß sie den unteren Teil der Retorte erweitert und hierdurch die Bodenheizfläche vergrößert. Durch im Boden eingegossene Rippen oder entsprechende technische äquivalente Mittel kann die Heizfläche noch weiter vergrößert werden (vgl. Abb. 13) (DRP. Nr. 433588).

Schwefel oder Schwefel enthaltende Gase leitet auch Karl P. McElroy (Washington) über durch heiße Luft zum Glühen gebrachte Kohle, kühlt das erhaltene Gasgemisch ab und wäscht den CS_2 mit Öl heraus. Das Öl wird dann einer Destillation unterworfen und das entstehende CS_2-Gas (Dampf) abgekühlt. Das Öl wird hierauf von neuem zur Absorption von CS_2 benutzt (amerik. Pat. Nr. 1369825).

In einem Generator wird Holzkohle, Anthrazit, Koks oder dgl. in hoher Schicht zum Glühen gebracht durch einen Luftstrom und mit diesem gemeinsam oder abwechselnd mit diesem Schwefel in den Generator eingeführt.

Dabei sich bildendes Schwefeldioxyd wird durch die glühende Kohle reduziert.

Es können hierzu auch Schmelzofen- oder Röstgase Verwendung finden. Diese enthalten von vornherein die für die Aufrechterhaltung der hohen Temperatur notwendigen Mengen Luft. Bei Anwendung von Gebläseluft muß diese möglichst heiß zur Verwendung kommen.

Zur Absorption kann jedes gewöhnliche fette Öl herangezogen werden. Vorzugsweise nimmt man hierzu hochsiedende Petroleumöle (Schmieröle).

Im unteren Teil des Generators muß eine Zone höchster Temperatur erhalten werden; die

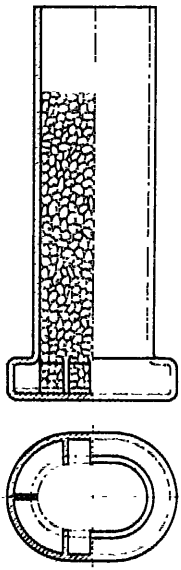


Abb. 13. CS_2-Erzeugungsretorte der Firma Jahn & Co.

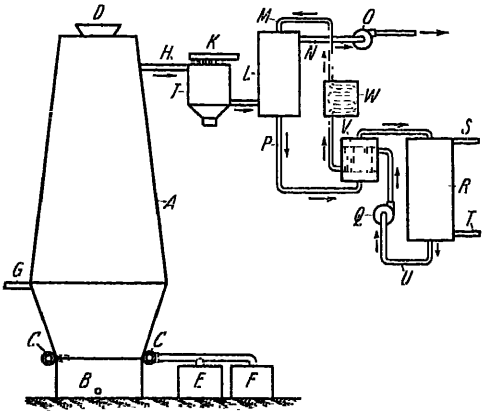


Abb. 14. CS_2-Erzeugungsanlage nach K. P. McElroy.

aus der Asche der Kohle stammenden Bestandteile sind durch Zusatz von Kalk oder anderen Flußmitteln in ein schmelzflüssiges Schlackenbad überzuführen.

Ausgeführt wird das Verfahren in der aus Abb. 14 ersichtlichen Apparatur.

Der Gasgenerator *A* wird aus feuerfesten Ziegeln oder dgl. hergestellt, besitzt einen Schlackenraum *B*, Gebläsedüsen *C* und eine Beschickungsvorrichtung *D*. In den Ofenräumen *E* und *F* werden Abgase verbrannt. Durch das Rohr *G* werden Schwefeldämpfe oder CS_2-Dämpfe von einem Schwefelverdampfer oder -brenner in den Generator eingeführt. Durch Rohr *H* entweichen die Ofengase und -dämpfe nach dem Kühler *J*, der herabhängende Wasserkühlrohre *K* aufweist. In dem Kühler werden Wasserdampf, Schwefeldampf usw. niedergeschlagen und gesammelt.

Gewöhnlich wird in diesem Kühler nicht viel CS_2 kondensiert. Die

Gase und Dämpfe strömen durch das Rohr *L* nach dem Wäscher (Turm), wo der CS_2 durch Öl, welches durch das Rohr *M* dem Turm zugeführt wird und über Koks, Tonringe usw. den Gasen und Dämpfen entgegenfließt, absorbiert. Die so gewaschenen Gase werden durch Rohr *N* abgezogen, und zwar mittels des Ventilators *O*.

Das mit dem CS_2 beladene Öl fließt durch das Rohr *P* ab und gelangt oben in den Reinigungsturm *R*, in dem der CS_2 abdestilliert wird. Die Dämpfe kommen in einem (nicht gezeichneten) Kondensator zur Verdichtung, nachdem sie den Turm *R* durch das Rohr *S* verlassen haben. Der Turm weist das Dampfeinlaßrohr *T* auf, und das vom CS_2 befreite Öl läuft durch Rohr *U* ab, wird durch den Ventilator *17* nach dem Wärmeaustauscher *V* geleitet, woselbst es seine Wärme an das mit CS_2 beladene, nach dem Turm strömende Öl abgibt. Es gelangt dann über den Kühler *W* auf den Waschturm.

Bei Beschickung des Generators durch den Trichter *4* ist darauf zu achten, daß keine bituminöse Kohle aufgegeben wird, da deren Destillationsprodukte den CS_2 verunreinigen würden. Mit der Kohle wird zur Schlackenbildung (aus der Asche) eine hinreichende Menge Kalk in den Generator eingebracht.

Beim Herabsinken im Generator wird die Kohle vorgewärmt und getrocknet durch die aufsteigenden Gase und Dämpfe, die den Generator durch Rohr *H* mit einer wenig über 100° C liegenden Temperatur verlassen. Bei dieser Trocknung ist es wichtig, daß diese möglichst vollständig ist, da in die Reaktionszone gelangendes Wasser einen Verlust an Schwefel in Form von Schwefelwasserstoff bedingt.

In der Reaktionszone, in die das Schwefelzuführungsrohr *G* mündet, wird der CS_2 gebildet.

Bei der Herstellung von CS_2 in Schachtöfen empfiehlt die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron (Frankfurt a. M.) die kohlenstoffhaltige Substanz auf etwa 1000—1200° zu glühen, um sie vollkommen zu entgasen, bevor sie noch glühend in den CS_2-Ofen unter Abschluß von Luft gebracht wird.

Es beruht dieses Verfahren auf der Erkenntnis, daß der Gehalt der Kohle an Feuchtigkeit so gering als möglich sein muß, wenn sie zur CS_2-Bildung herangezogen wird, damit der Entstehung von Kohlenoxyd, Kohlendioxyd und Schwefelwasserstoff vorgebeugt wird.

Zweckmäßig verwendet man als Vorglühofen einen elektrischen Widerstandsofen, in dem die nicht leitende rohe Kohle in übereinander gelagerten Schichten entgast wird.

Man verwendet hierbei vorteilhaft eine obere bewegliche Elektrode und bringt eine oder mehrere Elektroden in dem aus Mauerwerk bestehenden Ofenmantel an. Die Bodenelektrode kann als Bodenplatte konstruiert sein mit einer Auslaßöffnung oder in Gestalt mehrerer einzelner Elektroden, die von der Ofenwandung in das Innere des Schachtes ragen. Die obere und die Bodenelektrode stehen in Kontakt mit der Holzkohlencharge, die als Widerstand dient. Die Auslaßöffnung steht durch ein verschließbares Rohr mit der Beschickungsöffnung des CS_2-Ofens in Verbindung (DRP. Nr. 453504 vom 4. VII. 1924 [Erfinder:

Philipp Siedler, Griesheim a. M.]). Engl. Pat. Nr. 236577, amerik. Pat. Nr. 1615659, schweizer. Pat. Nr. 116810, österr. Pat. Nr. 104389.

Zwecks Reinigung der CS_2-Retorten von Asche u. dgl. läßt man sie abkühlen und löst die Verbindung zwischen den Retorten und den Kondensatoren. Von letzteren abzweigende Rohre verbindet man dabei mit einem selbsttätigen Kohlendioxydentwickler; hierdurch wird der Bildung explosibler Gase beim Abkühlen der Retorten vorgebeugt (Herubel, Perrey und Benner, Dinglers polytechn. J. 238, 321).

Eine Untersuchung des Rückstandes der CS_2-Herstellung in einer eisernen Retorte ergab nach J. P. Dunnington eine 33 mm dicke, aus Schwefeleisen und metallischem Eisen bestehende Kruste (Chem. News 25, 259).

Neuerdings hat H. Rabe (Chemiker-Ztg. 50, 609—611 [1926]) eine Beschreibung des CS_2 gegeben:

Danach war 1838 Schrötter der erste Fabrikant dieser Verbindung, und Furbacki beschrieb 1894 diese Fabrikation in Ungarn. In diesem Lande verwendete man den CS_2 in erster Linie zur Vertilgung der Reblaus (Phylloxera) sowie zur Beseitigung von Schädlingen und Ungeziefer.

Ferner diente CS_2 zur Herstellung von Brandbomben (Lösung von Phosphor in CS_2), in der Ultramarinerzeugung und schließlich in der Gummi-, Firnis- und Lackfabrikation.

Die Fabriken in Ungarn sind zumeist abgebrannt oder in die Luft geflogen. Ruinen zeigen heute noch in Zalatna, Swoszowice, Solei (Zsolna) von dieser ehemals sehr primitiv betriebenen Fabrikation.

Die bedeutendsten deutschen Fabrikanlagen waren in Hamburg, Kreuznach und Ammendorf, die aber meist mehrere Monate lang wegen Mangel an Absatz außer Betrieb waren.

Die italienische Konkurrenz verringerte den deutschen Export an CS_2 insbesondere nach Rußland.

Die emporblühende Kunstseideherstellung war die Veranlassung, neue Methoden auszuarbeiten, um diesen Zweig der chemischen Industrie zu fördern.

Nach Deiss sind die Verluste bei der CS_2-Fabrikation 18% Schwefel und 50% Kohle.

Die Herstellung des CS_2 ist gefährlich und die Expansionskraft der Gase, sowie ihre Explosionsfähigkeit im Gemisch mit den bei der Herstellung von CS_2 aus glühender Kohle und Schwefeldämpfen entstehenden Nebengasen, wie Kohlenoxysulfid, Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff sehr groß.

Im Großbetrieb arbeitet man noch heute, wie bereits seit 1840, in Retorten, die etwa 3 m hoch sind, elliptische Form zeigen und 4—8 cm Wandstärke aufweisen. Das Material für diese Retorten ist Gußeisen und ihre Innenausfütterung besteht aus feuerfestem Material.

Das Gewicht der Retorten beträgt 4—6 Tonnen und die innezuhaltende Temperatur etwa 1100°. Es ist daher erklärlich, daß die Lebensdauer der Retorten kurz ist (3 bis höchstens 15 Monate).

Schwierigkeiten macht auch die Kondensation des CS-Gases, das die obengenannten Nebengase und auch noch sublimierten Schwefel

enthält, der sich in den kälteren Verbindungsrohren niederschlägt. Dies ist auch ein Grund, die ganze Fabrikation mit großer Vorsicht durchzuführen, denn bereits beim Losbrechen des mit flüssigem CS_2 getränkten Schwefels können Funken auftreten, die zu Bränden oder Explosionen Veranlassung geben können.

Die Nebengase entstehen bei nicht ganz genauer Innehaltung der Reaktionstemperatur; ferner sind Spuren von Luft und Wasser die Ursachen zu ihrer Bildung.

In neuester Zeit wird der CS_2 rektifiziert.

Für die Schädlingsbekämpfung ist der CS_2 in rohem, unreinem Zustande erwünschter, da seine Wirkung dann größer ist.

Rabe bespricht dann kurz die Herstellung von CS_2 auf dem elektrischen Wege nach Taylor, dann nach Walter und nach dem Verfahren der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron und wendet sich dann dem Verfahren von Hubert Schulz (DRP. 407656) zu.

Der erste, der sich des elektrischen Stromes als Wärmequelle bei der Herstellung von CS_2 bediente, war Edward Randolph Taylor (Pens.-Jan, New York).

Dieser konstruierte einen elektrischen Schmelzofen, bei dem der innere Ofenraum von einem oder mehreren Mänteln umgeben ist, die mit dem unteren Ende des inneren Ofenraumes in Verbindung stehen und in die der Schwefel eingebracht wird, um alle von dem Ofen ausgehende Wärme aufzunehmen und in den Ofen zurückzubringen und den Schwefel geschmolzen in den Ofen einzuführen.

Weiter sind in den Wandungen des Ofens Zufuhrkanäle vorgesehen, die über die Elektrode führen. Diese Kanäle dienen zum Einlassen von zu kleineren Stücken zerbrochener Kohle. Letztere hat den Zweck, die Querschnittsfläche des Flammenbogens zwischen den Elektroden zu vergrößern, indem der Widerstand durch diese Stücke auf der ganzen Flammenbogenfläche gleichmäßig verhindert wird.

Der Ofen ist durch die Abb. 15 bis 17 in allen seinen Einzelheiten veranschaulicht.

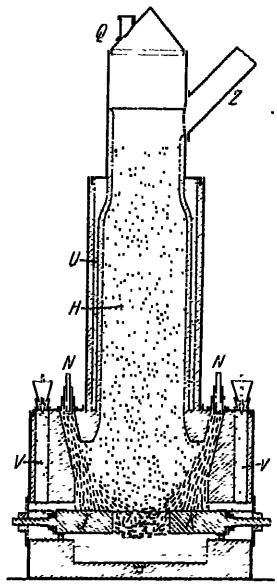
Er besteht aus dem unteren Teil *C*, dem mittleren Teil *D* und dem Dom *E*; diese Teile sind von dem Eisen- oder Stahlmantel *F* umgeben. Der Innenraum des Ofens weist das Futter *G* aus feuerfesten Steinen oder dgl. auf.

Der elektrische Strom wird durch die paarweise angeordneten Elektroden *J K* in den Ofen eingeführt. Oberhalb jeder Elektrode ist ein Zuführungsrohr vorgesehen, von dem aus die in Stücken eingeführte Kohle durch den Kanal *O* zu den Elektroden geleitet wird. Die Elektroden sind von dem metallischen Mantel *F* isoliert.

Bei Beginn der Herstellung wird gewöhnlicher Schwefel in Stück- oder Pulverform auf den Boden des Arbeitsraumes *H* gebracht und dort so weit um die Elektroden *J K* aufgeschichtet, als dies erwünscht ist.

Darauf wird Kohle in Stücken auf und zwischen die Elektroden gebracht, um dann Holzkohle oder sonst geeignete Kohle auf die Lage von Schwefel und leitendem Material aufzubringen. Die leitende Schicht aus der stückweise aufgebrachten Kohle darf nicht zu dick sein, damit

der elektrische Strom hinreichenden Widerstand findet. Beim weiteren Auffüllen des Ofens werden die Rohre und die von letzteren in den



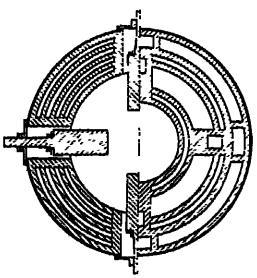
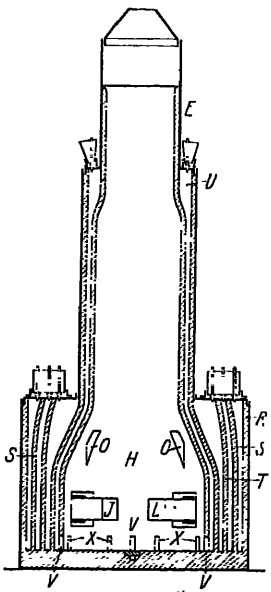


Abb. 15.



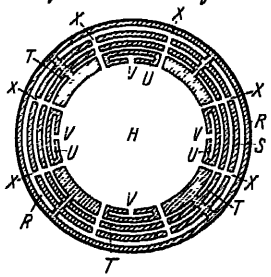


Abb. 16.

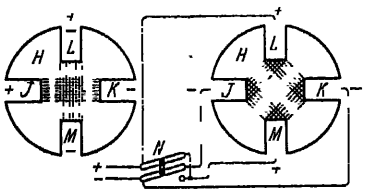


Abb. 15a.

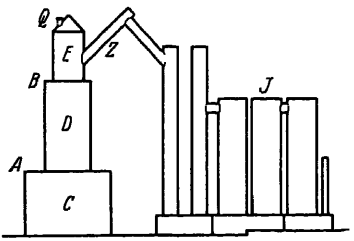


Abb. 17.

Abb. 15—17. CS_2-Erzeugungsofen von E. R. Taylor (DRP. 150826).

Arbeitsraum führenden Kanäle *O* mit der stückweise eingeführten Kohle gefüllt, während der obere Raum des Ofens durch einen geeigneten Ein-

laß Q in dem Dom E mit den zu verwendenden Kohlen angefüllt wird. Gleichzeitig oder auch nach dem Einfüllen der Kohle wird der Schwefel in Stücken in die Zufuhrräume R S T und U eingefüllt, welche den Arbeitsraum H umgeben. Gleichzeitig kann auch Schwefel zu weiter unten angegebenem Zwecke durch in den äußeren Wandungen vorgesehene Kanäle V eingeführt werden. Die Zufuhrräume R S T U und V sind mit geeigneten, mit Ventilen versehenen Trichtern W X und Y ausgestattet.

Bei der Zuführung der Elektrizität durch die Elektroden J K und L M (vgl. Abb. 15a) wird der Schwefel in dem Arbeitsraum H bald geschmolzen und sein Niveau hebt sich beinahe bis zu der Oberfläche der Elektroden. Da der Schwefel ein Nichtleiter der Elektrizität ist, so reguliert der Stand des flüssigen Schwefels den elektrischen Strom in wirksamster und einfachster Weise. Sobald sich der Schwefel der Heizzone nähert, wird die flüssige Schwefelmasse an der Oberfläche verdampft und der Dampf steigt durch die darüber liegende Kohle. Die Kohle wurde unterdessen hinreichend erhitzt, um sich mit dem Schwefeldampf zur Bildung von Schwefelkohlenstoff zu verbinden, welch letzterer durch die Kohle nach aufwärts steigt und durch ein geeignetes Abfuhrrohr Z zu einem Kondensierapparat J (Abb. 17) gelangt, in welchem die Dämpfe zu flüssigem Schwefelkohlenstoff kondensiert werden. Die Einführung der Kohle, des Schwefels und der in Stücken eingeführten Kohle erfolgt von Zeit zu Zeit nach dem erforderlichen Bedürfnis durch den Einlaß Q, die Trichter W X Y sowie die Rohre N. Der Arbeitsgang ist dabei ein kontinuierlicher.

Um die Bildung von Dämmen in der Beschickung des Arbeitsraumes H zu verhüten, durch welche die regelmäßige Arbeit im Ofen beeinträchtigt würde, ist eine Vorkehrung getroffen, den Stromlauf zu ändern, wie in Abb. 15a angedeutet, in denen der Stromverlauf zwischen den Elektroden J K L M durch punktierte Linien angegeben ist. Die Änderung in dem Stromverlauf zwischen den Elektroden kann mit Hilfe eines Umschalters geschehen.

Der untere Teil des Arbeitsraumes H bildet den Aschentopf des Ofens, welcher durch eine der Seitenöffnungen M zur Einführung der Elektroden gereinigt werden kann, indem die Verschlußplatte L sowie die entsprechende Elektrode entfernt wird. Es kann jedoch auch zu dem angegebenen Zwecke in der Seitenwand des Ofens ein besonderes, auf der Zeichnung nicht gezeigtes Mannloch vorgesehen werden. Unterhalb des Bodens des Ofens ist ein mit losen Ziegeln bedeckter Abführkanal O bzw. Q (vgl. Abb. 20 und 21) vorgesehen, welcher zu einem seitlichen, nicht veranschaulichten Ablaßventil führt, um die in dem Ofen befindlichen Flüssigkeiten ablassen zu können, falls der Ofen in seiner Arbeit so lange unterbrochen wird, daß dieses wünschenswert erscheint.

Irgendwelche flüssige Produkte oder Nebenprodukte können mit Hilfe des Ablaßkanals oder Rohres Q, welches zu diesem Zweck von hinreichendem Querschnitt ausgebildet wird, abgelassen werden, während die festen Produkte oder Nebenprodukte durch die Seitenöffnung 3 oder ein Mannloch entfernt werden können.

Zweck der angegebenen Anordnung der Zufuhrräume *R S T U* mit den Trichtern *W* und *X* ist, das Innere des Ofens mit Wänden von leicht schmelzbarem Material zu umgeben, so daß das in diesen Räumen geschmolzene Material die Wärme, welche sonst durch die Wandungen nach außen geführt, würde, wieder in das Innere des Ofens zurückleitet bzw. zum Schmelzen des Schwefels verwendet. Die Kammern oder Räume *R S T* und *U* münden durch die Kanäle in das Innere des Ofens und stellen dadurch eine direkte Verbindung zwischen jedem Teil der einzelnen Kammern und dem Innern des Ofens her.

In den Kammern *R S T* und *U* und den Kanälen nimmt der Schwefel bereits einen hohen Wärmegrad an und kommt teilweise zum Schmelzen, so daß eine Abkühlung des Materials in dem Ofen durch den eingeführten Schwefel in keiner Weise eintritt. In manchen Fällen kann der schmelzbare Schwefel bereits teilweise oder vollkommen verdampft sein, bevor die Heizzone des Ofens erreicht wird, so daß die chemische Verbindung unter den günstigsten Bedingungen eintritt und das Schmelzen des Schwefels vollkommen durch Wärme bewirkt wird, welche sonst verloren gehen würde.

Die Kanäle *V* von den Trichtern *Y* führen über die Zuleitungsstangen der einzelnen Elektroden, um jene Zuleitungsstangen mit einem Material bedeckt zu halten, welches bei einer mäßigen Temperatur schmilzt und dabei die Zuleitungsstangen kalt erhält. Als Material kann Schwefel gewählt werden, welcher für die Arbeitsweise im Ofen erforderlich ist, oder auch ein solches, welches hierfür nicht erforderlich und mit dem Arbeitsprozeß im Ofen in keiner Weise in Berührung kommt.

Die durch die Einlaßöffnung *Q* (Abb. 15) eingelassene Kohle fällt allmählich auf die in Stücken eingeführte Kohle oder die Elektroden *J K* und *L M* herab und wird auf eine Temperatur erhitzt, bei der die Verbindung zwischen den eingeführten Materialien eintritt. Die mehr oder weniger schwer schmelzbare Kohle, die durch *Q* eingeführt wird, kann auch durch die direkte Wirkung des Stromes infolge des Widerstandes, den diese Materialien dem Durchgang des Stromes bieten, erhitzt werden oder sie können auch in sonst geeigneter Weise vorgewärmt und erhitzt werden.

Der Ofen wurde durch das DRP. Nr. 150826 geschützt.

Später ersetzte Taylor in dem beschriebenen elektrischen Schmelzofen die festen Elektroden durch Ströme von leitendem Material, das in eigens hierzu ausgebildeten Kanälen aus leitendem Stoff in den Arbeitsraum des Ofens eingeführt wird.

Diese Kanäle stehen mit den Polen einer Elektrizitätsquelle in elektrischer Verbindung. Das Material gleitet beständig in den Kanälen nach, so daß sich die Elektroden von selbst erneuern. Damit Elektrizität von den Kanälen frei in die Elektroden übertreten kann, ohne daß ein großer Teil des Stromes an dieser Stelle in Hitze umgewandelt wird, besitzen diese Kanäle eine große Fläche für die Berührung mit den Elektroden.

In den Kanälen werden die die letzteren bildenden Stücke leitenden Materials nach dem Boden des Arbeitsraumes des Ofens geleitet, so daß

die heiße Zone des Ofens an dessen Boden liegt. Infolgedessen ist es möglich, daß die Rückstände der Kohle und des Schwefels, die sich bei der früheren Einrichtung am Boden des Ofens als Asche ansammeln, geschmolzen werden, so daß die Rückstände in geschmolzenem Zustande zeitweilig aus dem Ofen abgezogen werden können, ohne den Betrieb des Ofens unterbrechen zu müssen.

Zwecks Verhinderung des Übertretens der Elektrizität von einem Führungskanal nach dem anderen durch den Arbeitsraum werden die Kanäle an der dem Arbeitsraum zugekehrten Seite durch Schutzwände aus nicht leitendem Material überdeckt, die ihrerseits wieder dadurch geschützt werden, daß über sie hinweg leitendes oder auch nichtleitendes Material in den Arbeitsraum geführt wird.

An dem Ofenmantel (vgl. Abb. 18) sind an diametral gegenüberliegenden Stellen Stopfbüchsenpaare angebracht. Durch letztere führen isolierte Leiter *F G* von irgendeiner Elektrizitätsquelle in den Ofen. Der Absatz *A*, den der untere Teil des Ofens mit dem mittleren bildet, ist mit Trichtern *Y* ausgestattet, die durch die Kolben *Z* geschlossen werden können und zum Einfüllen von in Stücke zerlegtem leitendem Material dienen. Durch dieses Material werden die sich selbst erneuernden Elektroden des Ofens gebildet, indem das Material durch die Kanäle in den unteren Teil des Arbeitsraumes *H* geleitet wird. Die Leitungskanäle bilden die Fortsetzung der Kanäle und stehen, wie aus Abb. 18 ersichtlich ist, mit den Leitern *F G* in elektrischer Verbindung. Jeder dieser Leitungskanäle besteht aus einem trogartigen Metallgehäuse, das die Rückwand und die Seitenwände des Kanals bildet, und das mit einem Futter aus Kohle ausgekleidet ist. Der untere Teil der Rückwand des Kanals verläuft in einem solchen Winkel, daß dadurch das Niederfallen des leitenden Materials verlangsamt und das Material nach der Mitte des Arbeitsraumes zu geführt wird. Die Kanäle sind an den Seiten des Ofens, wie aus den Abbildungen ersichtlich ist, angeordnet und sind zweckmäßig von dem oberen Teil aus nach innen geneigt.

Um den direkten Übertritt des elektrischen Stromes von einer Seite des Ofens nach der anderen zu verhindern, werden die Kanäle durch die aus nichtleitendem Material bestehenden Schutzwände überdeckt, so daß die Kanäle nach dem Innern des Ofens zu von der Stelle an, wo die elektrischen Leiter an die Kanäle angeschlossen sind, bis zur Oberkante der Auslaßöffnung abgeschlossen sind.

Das Elektrodenmaterial fällt durch die eigene Schwere nach dem Boden des Arbeitsraumes *H*, wobei es von beiden Seiten nach der Mitte des Ofens, also aufeinander zu, strebt. Es ist natürlich am dünnsten an der Stelle, wo die Elektroden zusammenkommen. Hier ist infolgedessen der notwendige Widerstand vorhanden, um die Elektrizität in Hitze umzuwandeln. Die heiße Zone des Ofens befindet sich demnach an seinem Boden.

Zwecks weiteren Schutzes der Kanäle und zwecks Regulierung des Betriebes des Ofens, ohne den Betrieb zu unterbrechen, sind Leitrohre *K* an dem Absatz *A* des Ofens angebracht, und zwar zwischen den Trich-

tern Y und dem mittleren Teil des Ofens. Von diesen Rohren führen Kanäle N nach dem Arbeitsraum H. Durch die Rohre K kann man entweder leitendes oder nichtleitendes Material in die Kanäle N und von diesen in den Arbeitsraum H einführen. Dieses Material gleitet bei einer derartigen Einführung unmittelbar an der Oberfläche der Elektroden entlang, wodurch der Betrieb geregelt wird.

Die Einführung der zu der Reaktion erforderlichen Kohle M erfolgt durch die Glocke B an dem trichterförmigen Boden des Domes C. Der zerkleinerte Schwefel L wird in O eingeführt und dort durch die Hitze des Ofens geschmolzen. Durch die eigene Schwere fällt der Schwefel nach der heißen Zone, wo er verdampft wird. Dieser Raum besitzt seine Auslaßöffnungen nach dem Arbeitsraum H in dem Niveau der heißen Zone, während die inneren Räume durch Öffnungen in verschiedenen Höhenlagen mit dem Arbeitsraum in Verbindung stehen. Hierdurch vermag der geschmolzene Schwefel an den Innenwandungen des Ofens niederzufließen, und zwar in einzelnen Strömen, was wegen der Kühlwirkung gegenüber der Einrichtung gemäß dem Hauptpatent von Vorteil ist.

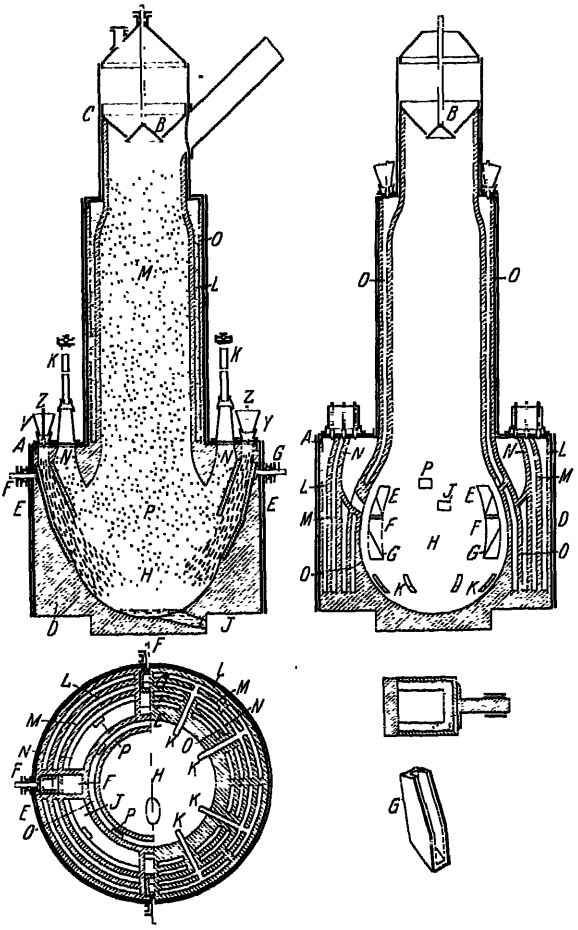


Abb. 18. Abb. 19.

Abb. 18 u. 19. CS_2-Erzeugungsofen von Taylor (DRP. 162 629).

Vermöge der Anordnung der heißen Zone am Boden des Arbeitsraumes werden Rückstände der Kohle und des Schwefels, die sich sonst in dem Ofen als Asche ansammeln, durch den sie durchdringenden Strom geschmolzen, wobei auch noch alle verhältnismäßig schwer schmelz-

baren Materialien geschmolzen werden. An dem Boden des Ofens ist eine Auslaßöffnung *J* angebracht, welche für gewöhnlich durch einen Pfropfen verschlossen wird. Die Auslaßöffnung kann auch in einer anderen als der zwecks leichterer Veranschaulichung in der Zeichnung angegebenen Ebene angeordnet werden. Ebenso ist die äußere Form des Ofens sowie die Anzahl der Elektroden belanglos. (DRP. Nr. 162629, österr. Pat. Nr. 18096, französ. Pat. Nr. 324409.)

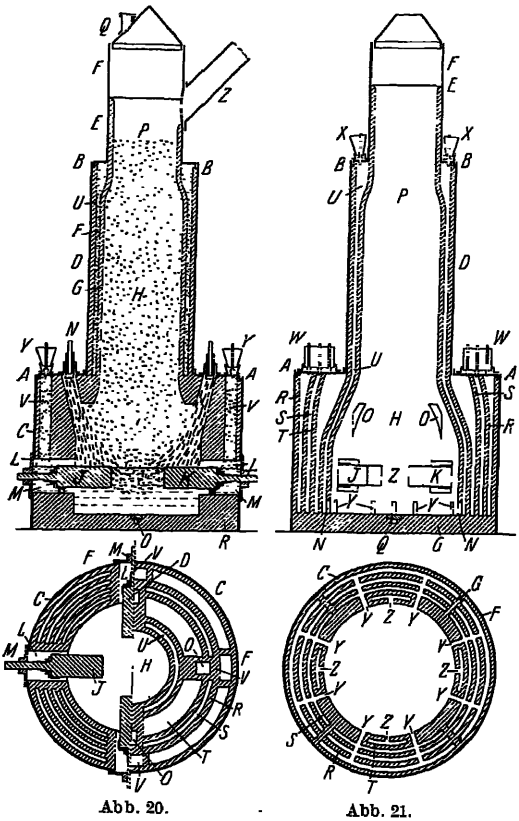


Abb. 20. Abb. 21.

Abb. 20 u. 21. CS_2-Erzeugungsofen von C. R. Taylor (DRP. 150980).

Ein weiterer Vorschlag Taylors besteht darin, die Kohle und den Schwefel der Heizzone des Ofens bzw. den Elektroden derart voneinander getrennt zuzuführen, und zwar in ununterbrochener Beschickung, daß der nichtleitende Schwefel bei seinem Ansteigen den elektrischen Flammenbogen bzw. die Zufuhr des elektrischen Stromes regelt.

In dem zur Ausführung dieses Verfahrens bestimmten Ofen (vgl. Abb. 20 und 21) ist der Arbeitsraum *H*, in welchen die Elektroden *J K L M* am unteren Ende hineinragen, von einem äußeren Mantel *U*, sowie weiteren Mänteln *T R S* umgeben, welche an ihrem unteren Ende mit dem Arbeitsraum *H* durch Kanäle *X* und *Y* in Verbindung stehen. Der Ofen besitzt weiter zu einem unten angegebenen Zwecke seitliche Kanäle *N V*, welche über den Elektroden münden.

Zur Ausführung des Verfahrens wird gewöhnlicher Schwefel in Stücken oder Pulverform auf den Boden des Arbeitsraumes *H* gebracht und dort um die Elektroden so weit aufgeschichtet, als dies erwünscht wird. Darauf wird Kohle in Stücken auf und zwischen die Elektroden gebracht, um dann Holzkohle oder sonst geeignete Kohlen auf die Lage von Schwefel und leitendem Material aufzubringen.

Die leitende Schicht aus der stückweise aufgebrachten Kohle darf

nicht zu dick sein, damit der elektrische Strom hinreichenden Widerstand findet. Beim weiteren Auffüllen des Ofens werden die Kanäle *N* mit stückweise eingeführter Kohle gefüllt, während der obere Raum des Ofens durch einen geeigneten Einlaß *Q* in dem Dom *E* mit der mit dem Schwefel zu verbindenden Kohle angefüllt wird. Gleichzeitig oder auch nach dem Einfüllen der Kohle wird der Schwefel in Stücken in die den Arbeitsraum umgebenden Mäntel oder Ringsäume *U T S R* eingefüllt. Gleichzeitig kann auch Schwefel zu weiter unten angegebenem Zwecke durch in den äußeren Wandungen vorgesehene Kanäle *V* eingeführt werden. Bei der Zuführung der Elektrizität durch die Elektrodenpaare wird der Schwefel in dem Arbeitsraum *H* bald geschmolzen und sein Niveau hebt sich beinahe bis zur Oberfläche der Elektroden. Sobald sich der Schwefel der Heizzone nähert, wird die flüssige Schwefelmasse an der Oberfläche verdampft und der Dampf steigt durch die darüber liegende Kohle, welche unterdessen hinreichend erhitzt wurde, um sich mit dem Schwefeldampf zu Schwefelkohlenstoff zu verbinden. Letzterer steigt dann durch die Kohle nach aufwärts und gelangt durch ein geeignetes Ableitungsrohr *Z* zu einem aus der Zeichnung nicht ersichtlichen Kondensierapparat, in welchem die Dämpfe zu flüssigem CS_2 verdichtet werden.

Der in den Kammern *T U S R* geschmolzene Schwefel gelangt durch die Kanäle *X* in den unteren Raum des Ofens und steigt in diesem zu den Elektroden auf. Ist durch die durch den elektrischen Strom erzeugte Wärme mehr Schwefel geschmolzen, als der Verdampfung bzw. der Bildung von CS_2 entspricht, dann steigt der Schwefel höher zwischen den Elektroden und regelt damit die Stromzufuhr in einfachster Weise.

Zwecks weiterer Regelung der Stromzufuhr und besonders zur Vergrößerung des Flammenbogens zwischen den Elektroden wird durch die Kanäle *N O* zu feinen Stücken gebrochene leitende Kohle auf und zwischen die Elektroden eingebracht. Die leitende Kohle verhindert den Elektrodenabbrand und verteilt den Flammenbogen gleichmäßig auf eine große Fläche, so daß in dem Ofen eine verhältnismäßig niedrige Temperatur herrscht, wie eine solche zur Bildung von CS_2 ausreicht.

Die Kanäle *V* führen über die Zuleitungsstangen der einzelnen Elektroden, um diese mit einem Material bedeckt zu halten, das bei mäßiger Temperatur schmilzt und dabei diese Zuleitungsstangen kalt erhält. Als Material kann Schwefel gewählt werden, der für die Arbeitsweise im Ofen erforderlich ist; oder auch ein solches, welches hierfür nicht erforderlich ist und mit dem Arbeitsprozeß im Ofen in keiner Weise in Berührung kommt. (DRP. Nr. 150980.)

Bei der Herstellung von 14 000 Pfund CS_2 im Taylorofen in 24 Stunden ist die Temperatur des Raumes 16° und die der Außenwand des Ofens 23—46° (E. R. Taylor, J. Franklin Inst. 165, 141—161; J. Franklin Inst. 198, 141; J. industr. a. eng. Chem. 4, 557—559).

Das Verfahren von Taylor ist in Europa nicht zur Einführung gekommen, auch in Amerika scheint es nur in vereinzelten Betrieben zur Ausführung gelangt zu sein (H. Wolff, Die Lösungsmittel der Fette, Öle, Wachse und Harze 1927, 164).

Die mittlere Tagesproduktion eines Taylorofens dürfte nach Hiller (Askanasy, Techn. Chem. 1) 5 Tonnen CS_2 sein.

Durch Widerstandserhitzung eines Gemisches von Schwefel und Kohle wird in Amerika CS_2 hergestellt (F. Haber, Z. Elektrochem. 2, 347—370, 379—406).

Eine elektrisch beheizte Retorte zur Durchführung des Verfahrens gemäß der französischen Patentschrift 312046 hat Charles Combes (Frankreich) konstruiert.

Diese besteht aus einem zylindrischen oder prismatisch senkrechten Mantel, dessen Wände innen mit Kohle schlechter Leitfähigkeit bekleidet sind.

Oben befindet sich an der Retorte ein Trichter zum Beschicken der ersteren und ein Rohrstutzen zum Ableiten der Reaktionsprodukte (CS_2). Unten ist eine besondere Heizung vorgesehen, die zum Verdampfen von Schwefel dient, aber auch fortbleiben kann, vorausgesetzt, daß man Schwefel unten in die Retorte durch Rohre einführen kann. Gleich- oder Wechselstrom wird durch die isoliert angeordneten Elektroden zugeführt. Die mittlere Säule besteht aus Kohlenstücken, deren elektrische Leitfähigkeit man nach Wunsch regelt. Z. B. kann man ein Gemisch aus nichtleitender Holzkohle und leitendem Koks oder leitender Retortenkohle anwenden.

Eine andere Ausführungsform besitzt einen doppelwandigen Trichter, dessen innerer Konus leitenden Koks enthält, der eine zentrale Säule von geringem Querschnitt bildet. Die ringförmige Säule besteht aus nichtleitender Holzkohle. Der elektrische Strom fließt durch die zentrale Säule. Diese Einrichtung gewährleistet, daß der Betrieb nicht durch die herabsinkende Beschickung in Unordnung gerät.

Neuerdings hat man sich auch in Deutschland der Herstellung des CS_2 mit Hilfe des elektrischen Stromes zugewendet.

Zuerst hat die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron (nunmehr I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M.) (Erfinder: Philipp Siedler, Griesheim a. M.) die elektrische Erhitzung zur Herstellung des CS_2 verwendet.

Neue Versuche haben dargetan, daß die Bildungsgeschwindigkeit des Schwefelkohlenstoffs aus seinen Bestandteilen mit der Temperatur in einem wider Erwarten starken Maße anwächst, und daß durch geeignete Wahl der Heizbedingungen der Durchsatz eines elektrisch beheizten Ofens auf eine ganz erhebliche Leistung gesteigert werden kann. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, im Gegensatz zu dem bekannten Verfahren, den Schacht nicht als Kühler, sondern vorwiegend als ausgedehnte Heizstelle zu benutzen und die einseitige Bodenbeheizung zu verwerfen. Eine wesentliche Stütze findet diese Arbeitsweise darin, daß Holzkohle, die dem Schacht glühend — oder, wenigstens nach vorausgegangenem Ausglühen bei über 600°, auch kalt — zugeführt wird, eine hinreichend große Leitfähigkeit besitzt bzw. erwirbt, so daß schon mit mäßiger Spannung zwischen einer Bodenelektrode und einer im Schacht beweglichen Elektrode eine Kohlensäule von einigen Metern Höhe auf die Temperatur einer lebhaften Reaktion mit dem Schwefeldampf ge-

bracht werden kann. In gleicher Weise wie Holzkohle sind andere poröse Kohlenarten, wie verkokte Braunkohle, verkokter Torf u. dgl., verwendbar. Zweckmäßig ist auch, den Schacht an einer tiefgelegenen Stelle derart einzuschnüren, daß durch Querschnittsverringerung eine örtliche wesentliche Temperaturerhöhung eintritt. In der Nähe dieser Stelle läßt man den vorteilhaft schon außerhalb des Ofens zum Schmelzen gebrachten Schwefel einlaufen, welcher im Maße des Einlaufens zum Verdampfen gebracht wird.

In der Abb. 22 ist der Erfindungsgedanke durch eine schematische Darstellung zum Ausdruck gebracht.

Der gemauerte Ofenschacht A besitzt am Boden die Elektrode B; oberhalb derselben liegt die Schachtverengerung und in deren Nähe die Einlaufstelle D für den Schwefel, der aus dem beheizten Gefäß E zuläuft. Die bewegliche Elektrode F steht mit ihrem Eigengewicht auf der Holzkohlenschicht in A und ist weiterhin umgeben von der von dem Füller G gelieferten Kohle. Der Abzug H dient dem Entweichen der Schwefelkohlenstoffdämpfe, welche in bekannter Weise Verdichtungsanlagen zugeführt werden. Über die Rollen J_1, J_2, J_3 läuft das die Regulierung von F besorgende, von Hand oder automatisch bediente Seil K. (DRP. Nr. 383416 vom 15. I. 1921, engl. Pat. Nr. 174040, franz. Pat. Nr. 542518, amerik. Pat. Nr. 1549812.)

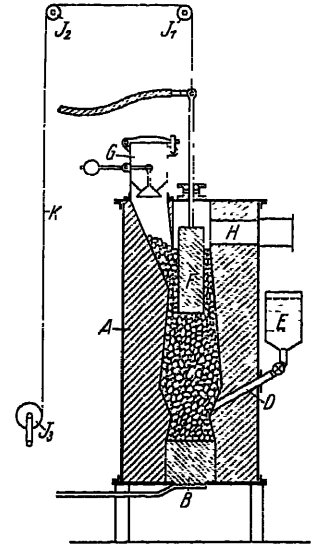


Abb. 22. Elektrischer CS_2-Ofen nach Ph. Siedler (J. G. Farbenindustrie Akt.-Ges.).

Später verbesserte die genannte Firma (Erfinder: Philipp Siedler, Griesheim a. M.) dieses Verfahren dahin, daß sie die Bodenelektrode als Tiegel (oder Sumpf) in der Weise ausbildet, daß sich die während des Verfahrens bildende Schlacke aus oxydischen und sulfidischen Verbindungen, die je nach Zusammensetzung bei ungefähr 1000—1200° schmilzt und als Schmelze elektrische Leitfähigkeit besitzt, beständig ansammeln und eine Schicht von bestimmter minimaler Höhe bilden kann. In dem Maße, wie sie sich bildet, wird die Schlacke abgezogen.

Dadurch soll der Strom von der Bodenkohlenelektrode beträchtlich regelmäßiger fließen, da der Kontakt zwischen den einzelnen Beschickungsteilchen und dem Beden nicht länger lokal ist. Die geschmolzene Schlacke, die in dem Tiegel ruht, bildet den Boden des Ofens, und die Teile der Beschickung tauchen bis unter die Oberfläche der Schlacke ein.

Die flüssige Schlacke bildet einen Hitzeakkumulator von äußerst konstanter, hoher Temperatur und bewirkt, daß der Schwefel durch die untere Zone der Beschickung fließt und dabei quantitativ verflüssigt

wird an der Oberfläche der Schlacke. Da letztere die Wandungen des Kohletiegels bedeckt, so verhindert sie die Kohle, mit dem Schwefel unter Bildung von CS_2 zu reagieren.

Die Lebensdauer der Bodenelektrode ist infolge des Schlackenüberzuges beträchtlich verlängert (DRP. Nr. 439 694 vom 4. XI. 1925, schweizer. Pat. Nr. 123 508, engl. Pat. Nr. 260 969).

Sodann hat Hubert Schulz (Potsdam) vorgeschlagen, die Reaktionsmasse in einer vollständig abgeschlossenen Heizkammer mittels vertikal angeordneter elektrischer Widerstände, die durch geeignete Umhüllung geschützt sind, oder mittels Heizgasen, die das Innere der den Ofen durchziehenden Heizkanäle durchströmen, zu erhitzen.

Diese Einrichtung bietet den Vorteil, daß die Elektrodenanschlüsse und die Widerstandskohle im Falle einer elektrischen Heizung weder von den Verunreinigungen noch den entstehenden Gasen angegriffen werden und der Betrieb nicht unterbrochen zu werden braucht. Auch läßt sich die Reaktionstemperatur besser und bequemer regeln.

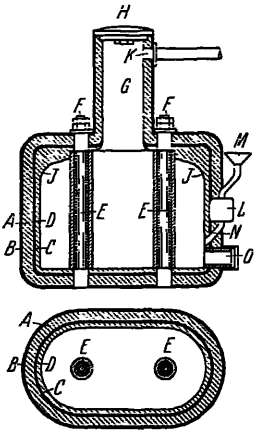


Abb. 23 u. 24. CS_2-Erzeugungsofen von H. Schulz (DRP. 407 656).

Da die Erhitzung nicht mehr von außen erfolgt, werden die Außenwände des Heizraumes außen nicht mehr so stark angegriffen, andererseits kann man sie zum größten Teil aus Schamotte oder dgl. herstellen, um eine gute Wärmeisolierung des Innenraumes zu erreichen und gleichzeitig den Metallmantel gegen die Reaktionsgase schützen.

Es werden zweckmäßig in dem Reaktionsraum so viele Heizkörper in geeigneter Verteilung vorgesehen, als erforderlich sind zur Erzielung einer gleichmäßigen Reaktion im ganzen Raume. Der weiteren Erfindung gemäß werden in der Außenwandung des Ofens auch Hohlräume vorgesehen zur Einführung des zu verwendenden Schwefels, und bei der Verteilung bzw. Anordnung der Heizkörper wird Bedacht darauf genommen, daß die Teile der Ofenwandung, in denen sich die Hohlräume für die Schwefelbehälter befinden, stärker erhitzt werden als der Restteil der Außenwandung, um ein Schmelzen und Vergasen des Schwefels mit Sicherheit zu erzielen.

Ein Ausführungsbeispiel eines Ofens gemäß der Erfindung, gemäß dem zwei elektrische Widerstände als Heizkörper vorgesehen sind, ist auf der Zeichnung veranschaulicht. Und zwar zeigt Abb. 23 eine Schnittansicht des Ofens und Abb. 24 einen Querschnitt. Die Ofenwandung besteht aus einem stärkeren Schamottefutter *A*, das von außen mit Metall *B* umkleidet ist. Die Innenwandung des Schamottefutters *A* ist gleichfalls mit einer Metallbekleidung versehen, die ihrerseits wieder durch ein Schamottefutter *D* an der Innenseite bekleidet ist. Das Schamottefutter *A* dient in der Hauptsache zur Wärmeisolierung des inneren Ofenraumes gegen die Außenatmosphäre. Die Metallbekleidungen *B*

und C sind zum gasdichten Abschluß des Schamottefutters A vorgesehen, und das Schamottefutter D dient zum Schutze der Innenmetallbekleidung gegen die Reaktionsgase. Mit E sind Heizwiderstände bezeichnet und mit F die Elektroden, an die sie angeschlossen sind. Diese beiden Elektroden sind nach der Längsachse angeordnet, und zwar geschieht dies in zweckmäßiger Weise so, daß die Temperatur zwischen denselben überall für die Reaktion genügt. Die Heizwiderstände E sind mit einem Metallrohr umkleidet, das sich wiederum zum Schutze gegen Reaktionsgase in einer Hülle aus geeignetem feuerfestem Material befindet. G bezeichnet einen schornsteinförmigen Aufsatz, der an seinem Oberteil durch einen Deckel H verschließbar ist, durch den der Kohlenstoff eingeführt werden kann. Damit die Kohle sich überall in dem Ofen verteilen kann, sind die Ofenwandungen, wie in J ersichtlich, abgerundet ausgebildet. Zur Ableitung des gebildeten Schwefelkohlenstoffes dient die Öffnung K. Durch diese gelangt der Schwefelkohlenstoff in bekannter Weise zu einer Sammelvorrichtung. In die Seitenwandung des Ofens sind Behälter L eingebaut zur Aufnahme des Schwefels, der denselben durch Trichter M zugeführt wird. Der geschmolzene und verflüchtigte Schwefel fließt durch Kanäle N in das Innere des Ofens. Abschließbare Öffnungen O dienen dazu, aus dem Ofen die Asche zu entfernen.

Erfolgt die Erhitzung des Ofens durch Generatorgase, dann werden im Innern des Ofens mit ihren Hauptzweigen senkrecht angeordnete und zickzackförmig verlaufende Heizröhren vorgesehen, die von den Verbrennungsgasen durchströmt werden. Bei kleineren Öfen, die zweckmäßig mit zylindrischem Querschnitt ausgebildet sind, genügt ein einzelner Heizkörper, der vorteilhaft etwas exzentrisch angeordnet ist, und zwar derart, daß er dem Wandungsteil, in dem die Schwefelbehälter angeordnet sind, näher zuliegt als den übrigen Wandungsteilen, um bei niedriger Temperatur dieser letzteren eine genügend hohe Temperatur an den Schwefelbehältern zum Schmelzen und Vergasen des Schwefels zu erzielen. (DRP. Nr. 407 656 vom 1. IV. 1923.)

Um eine Störung des Betriebes durch Gasexplosion, die bei Luftzutritt zu den sich bildenden Gasgemischen von CS_2, Kohlenoxyd, schwefliger Säure, $(CS_2)_2$, H_2S oder anderen erfolgen kann, zu verhüten, leitet ferner Schulz die Gase vom oberen Teil des Ofens unmittelbar ab. Hier kann bei Überdruck das Gas leicht aus den Kondensationsanlagen zusammen mit Luft in den Ofen zurückschlagen.

Die Erfindung besteht darin, daß der Schwefelkohlenstoff und die neben ihm entstehenden Gase von oben nach unten durch die glühende Holzkohle hindurchgeleitet werden. Die Zuleitung des Schwefels erfolgt demgemäß oberhalb der Kohlenschicht, die Ableitung des Schwefelkohlenstoffes am Boden des Ofens. Hierdurch wird der gebildete Schwefelkohlenstoff von mechanischen Verunreinigungen, z. B. Asche, Kohlenstaub und kondensiertem Schwefel, befreit. Außerdem aber werden die neben dem Schwefelkohlenstoff entstehenden Gase, wie COS, H_2S, SO_2, CO usw., in der heißen Kohlenschicht zersetzt, so daß eine Explosion nicht mehr stattfinden kann. COS zerfällt in $CO + S$ und $2CO + S_2$

in $CS_2 + CO_2$. Diese Zersetzung findet bekanntlich zugunsten der Bildung des Schwefelkohlenstoffes statt. Es wird Kohlensäure gebildet, die Explosionen verhindert.

Um ferner den Zutritt von Luft zu verhindern, erfolgt die Ableitung der Dämpfe derart, daß im Ofen immer ein geringer Überdruck herrscht. Auch ist dafür Sorge getragen, daß der Schwefel dem Ofen luftdicht und luftfrei zugeführt wird. Hierzu dienen zwei am Boden miteinander in Verbindung stehende Kammern, von denen die eine, die Füllkammer, von außen zugänglich ist, während die andere, die Verdampfungskammer, mit dem Ofeninnern in Verbindung steht. Durch die Ofenwärme wird der im festen Zustande der Füllkammer zugeführte Schwefel zum Schmelzen gebracht, so daß er die Verbindung zwischen den beiden Kammern abschließt.

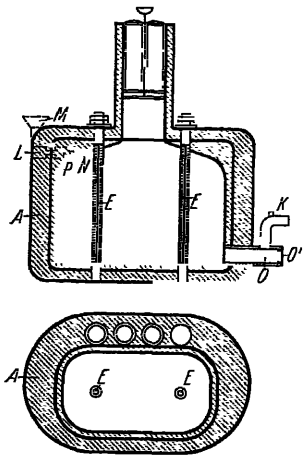


Abb. 25 u. 26. CS_2-Erzeugungsofen von H. Schulz (DRP. 438037).

Der Ofen A (vgl. Abb. 25 und 26) wird etwa wie im Hauptpatent 407656 durch senkrechte elektrische Heizwiderstände E erhitzt. Am Boden des Ofens mündet das Rohr O mit Abzweigung K, durch die der gebildete Schwefelkohlenstoff entweicht. Die Zufuhr der Kohle erfolgt unter Luftabschluß durch den Füllschacht G. Zur Zuleitung des Schwefels dienen zwei Kammern L und P, die im oberen, ebenfalls stärker erhitzten Teile der Ofenwandung angebracht sind und unten durch einen Kanal miteinander in Verbindung stehen. Die Kammer L enthält einen Fülltrichter M, während die Kammer P an ihrem oberen Ende durch einen Kanal N mit dem Ofeninnern in Verbindung steht.

Die Kohle wird eingefüllt und während des Betriebes mittels des Füllschachtes fortlaufend nachgefüllt.

Der Schwefel wird in Form von Stücken durch den Trichter M in die Kammer L gebracht. Er schmilzt hier infolge der Ofenwärme und fließt in die Kammer P über. Hierbei versperrt der flüssige Schwefel den Zuführungskanal, so daß ein Entweichen der Dämpfe aus dem Ofeninnern an dieser Stelle verhindert ist. Die Hitze in der Kammer P ist so groß, daß der Schwefel verdampft und durch den Kanal N in das Ofeninnere tritt. Von hier gelangt der Schwefeldampf durch die aufgeschichtete Kohle nach unten zum Rohr O, aus dem er als Schwefelkohlenstoff durch die Abzweigung K der Kondensationsvorlage zugeführt wird. Ein Rückschlagen der Dämpfe aus der Vorlage in den Ofen hinein ist infolge der vorgelagerten, auf Zersetzungstemperatur erhitzten Kohlenschicht ausgeschlossen. Der Betrieb wird so durchgeführt, daß im Ofeninnern immer ein kleiner Überdruck vorhanden ist, so daß Luft durch etwaige Undichtigkeit der Ofenwand nicht eintreten kann.

Das Rohr O ist zweckmäßig mit einem abnehmbaren Verschluß O'

versehen, durch den das Ofeninnere gereinigt werden kann. (DRP. Nr. 438037 vom 3. IV. 1925.)

Schließlich hat Schulz sein Verfahren noch dahin verbessert, daß er den Reaktionsraum beim Einfüllen der Holzkohle stets luftdicht verschlossen hält, so daß eine Explosion der Gase durch Luft nicht herbeigeführt werden kann. Zu diesem Zwecke geht er in folgender Weise vor.

Der Ofen A (vgl. Abb. 27 und 28) wird wie etwa gemäß dem Patent 407656 durch senkrechte elektrische Heizwiderstände E oder Gaskanäle erhitzt. Am Boden des Ofens mündet ein Rohr O mit Abzweigung K, durch die der gebildete Schwefelkohlenstoff entweicht. Auf der Oberwand des Ofens sitzt eine Füllkammer G, die eine mit zwei Öffnungen X versehene Querwand B enthält. Unterhalb dieser Öffnung befindet sich ein Drehschieber C mit einer Öffnung Y, der mittels einer nach oben durchgeführten Stange S derart gedreht werden kann, daß eine der Öffnungen X freiliegt. Die Kammer G ist durch eine senkrechte Scheidewand R in zwei Kammern G^1 und G^2 unterteilt, die je durch die Öffnungen X in den Ofen münden. Die beiden Kammern G^1 und G^2 können durch Deckel H^1 und H^2 luftdicht abgeschlossen werden.

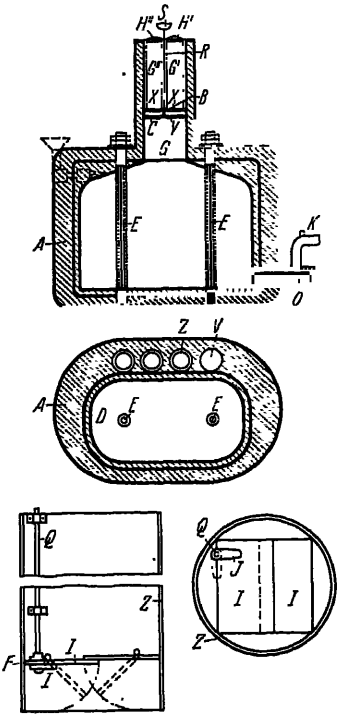


Abb. 27 u. 28. CS_2-Erzeugungsofen von H. Schulz (DRP. 450178).

Nach dem Patent 407656 können die Isolationswandungen des Ofens durch die Anordnung der Heizkörper stärker erhitzt werden als die übrigen Teile der Außenwandungen. In diesen Teilen werden zylindrische Kammern V angeordnet, in denen Blechbehälter Z Platz finden. Die Blechbehälter dienen zur Aufnahme der dem Ofen zuzuführenden Kohle, die in den Kammern V erhitzt und von Luft befreit wird. Wie sich aus den Abbildungen ergibt, liegt der Boden des Behälters Z in einem gewissen Abstande über der Unterkante des ersteren. Er enthält zwei einander in der Mitte sich überdeckende Klappen I, von denen die untere durch einen Vorreiber J geschlossen gehalten werden kann, der auf einer von oben zu bedienenden Stange Q sitzt. Diese Stange ragt bis zur Oberkante des Zylinders Z, wo sie mittels eines aufzusetzenden Schlüssels gedreht werden kann.

Der Ofen wird wie folgt betrieben: Die Kohle wird eingefüllt und während des Betriebs mittels des Füllschachtes G fortlaufend nachgefüllt. Zu diesem Zwecke setzt man in die beiden Kammern G^1 und G^2 des Füllschachtes zwei mit Kohle gefüllte Blechbehälter Z, die vorher

zwecks Ausglühens der Kohle in den Kammern V untergebracht waren. Wenn ein Behälter Z beispielsweise in die Kammer G^2 gesetzt wird, so wird vorher der Drehschieber C so eingestellt, daß diese Kammer unten abgesperrt ist. Infolgedessen können Dämpfe durch die Kammer G^2 nicht entweichen. Nachdem nun der Kohlebehälter Z eingesetzt ist, wird durch Drehen der Stange Q der Vorreiber J derart gedreht, daß die beiden Klappen I sich nach unten drehen können. Nun wird der Deckel H^2 aufgesetzt und dadurch die Kammer G^2 nach außen luftdicht abgeschlossen. Ist nun die in der Kammer G^1 befindliche Kohle verbraucht, so wird der Drehschieber C um 180° gedreht, so daß die Kammer G^2 geöffnet und die Kammer G^1 geschlossen ist. Nun fällt die Kohle aus dem Behälter G^2 in den Ofen, während der in der Kammer G^1 befindliche Behälter Z nach Öffnung des Deckels H^1 herausgenommen und durch einen mit Kohle gefüllten Behälter Z ersetzt werden kann. (DRP. Nr. 450178 vom 3. IV. 1925.)

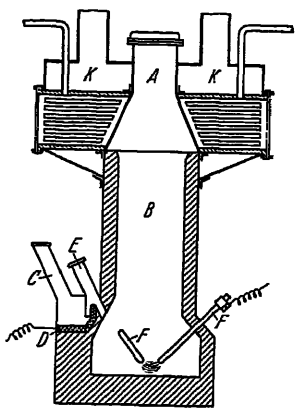


Abb. 29. Elektrischer CS_2-Herstellungsofen nach A. Walter.

Ferner geht Arthur Walter (Mückenberg, Kr. Liebenwerda) bei der Herstellung von CS_2 im elektrischen Ofen in folgender Weise vor.

Die Kohle wird durch Lichtbogenwiderstand, der Schwefel durch besondere Widerstandsbeheizung erhitzt. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, für jede Reaktionskomponente die jeweils günstigste Temperatur bzw. Reaktionsgeschwindigkeit dauernd auf das Genaueste einzuhalten. Durch geeignete Schaltung werden diese beiden Beheizungen derartig in Wechselwirkung gebracht, daß einerseits die Einhaltung der gewünschten Temperaturen gewährleistet ist, andererseits die Stromentnahme aus dem elektrischen Netz vollkommen stoßfrei und gleichmäßig wird. Durch diese Anordnung wird eine Wirtschaftlichkeit erreicht, die die bekannten Einrichtungen weit übertrifft.

Die Wirtschaftlichkeit wird dadurch erheblich gesteigert, daß an der Beschickungsöffnung des Ofens Kammern angebracht sind, die von der strahlenden Ofenwärme beheizt werden, und in denen der zum Prozeß benötigte Kohlenstoff ohne jede andere Wärmequelle mit oder ohne Vakuum auf den hohen Trockengehalt gebracht wird, der zum Prozeß notwendig ist. Eine richtige volumetrische Dimensionierung aller Teile, verbunden mit automatischer Stromregulierung, ermöglicht es, daß der Ofen nach vorstehender Erfindung nur in Perioden von mehreren Stunden einer geringen Wartung bedarf.

Die Erfindung ist in den beigefügten Abbildungen beispielsweise dargestellt, und zwar zeigen:

Abb. 29 den Ofen in einem senkrechten Schnitt und

Abb. 30 bis 32 verschiedene Schemata der Schaltungsanordnung.

In den letzteren bedeuten: A die Primärwicklung des Ofentrans-

formators, *B* die Sekundärwicklung, *C* die Elektroden des Ofens, *D* die Heizeinrichtung für die Schwefelkammern, *E* die Regulierwiderstände, *F* Schalter, *G* den gemeinsamen Nullpunkt.

Der Kohlenstoff wird durch die Beschickungsöffnung *A* (Abb. 29) in den Ofen eingeführt und sinkt in dem Schacht *B* nieder. Die Ein-

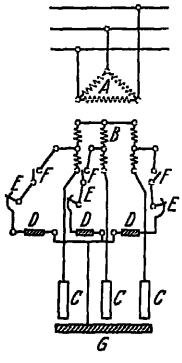


Abb. 30.

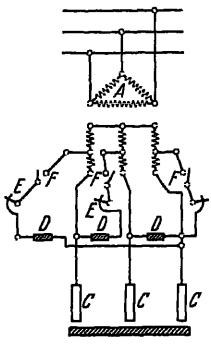


Abb. 31.

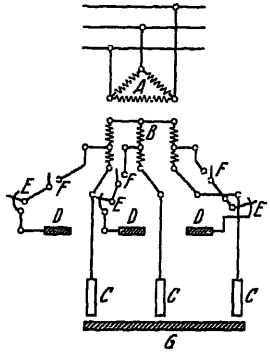


Abb. 32.

Abb. 30—32. Schaltungsanordnung bei dem elektrischen CS_2-Erzeugungsofen nach A. Walter.

führung des Schwefels erfolgt aus den seitlich angeordneten Zuführungskammern *C*, in denen er mittels der Widerstandsbeheizung *D* auf die zum Vergasen erforderliche Temperatur von etwa 500° gebracht wird. Er tritt dann aus der Zuführungsvorrichtung *E* in den unteren Teil des Ofens. Dieser wird durch die Elektroden *F* beheizt, wodurch die Kohle auf die erforderliche Temperatur gebracht wird und im unteren Teil des Ofens die Bildung des Schwefelkohlenstoffes stattfindet, der, wie üblich, oben abgeführt wird. Im oberen Teil des Ofens sind Trockenkammern *K* vorge-

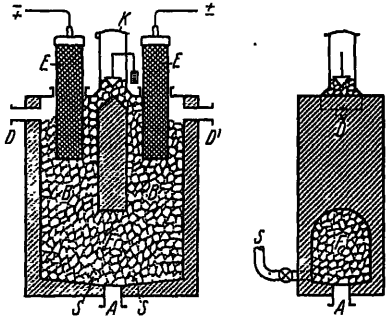


Abb. 33. CS_2-Erzeugungsofen nach W. Buchner.

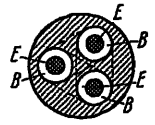


Abb. 34. CS_2-Erzeugungsofen nach W. Buchner.

sehen, in denen der Kohlenstoff, und zwar zweckmäßig unter Vakuum, auf den nötigen Trocknungsgrad gebracht wird. (DRP. Nr. 413 777 vom 24. X. 1922.)

Walter Buchner (München) will der Verschlackungstemperatur der Elektroden, die bei plötzlicher Betriebsstillegung naturgemäß am größten ist, in folgender Weise begegnen. Sein Vorschlag besteht darin, daß mit zwei oder mehreren Schächten gearbeitet wird, je nachdem man Gleichstrom (Abb. 33) oder zwei- oder mehrphasigen Wechselstrom

(Abb. 34) benutzt, daß alle Elektroden von oben her in die Schächte B hineinragen und daß die Schächte durch Kanäle F miteinander verbunden sind. Der Querschnitt der Schächte und Kanäle kann beliebig rechteckig oder rund sein. Die Länge der Schächte und Kanäle richtet sich nach der Leitfähigkeit der Kohle und der zur Verfügung stehenden Betriebsspannung. Durch geeignete Abschrägung in den Ecken wird ein Abfließen der Schlacke gegen einen Sumpf mit Abstichloch A herbeigeführt. Da die Schlacke, die im allgemeinen regelmäßig abgezogen wird, nur den Boden des Sumpfes bedeckt, erfolgt auch bei überraschend eintretendem Einfrieren des Ofens die Wiederinbetriebsetzung ohne Schwierigkeiten, da sich bei fachgemäßer Leitung des Prozesses über dem Sumpfe eine genügende Schicht von stromleitender Kohle unter allen Umständen befindet. Die Zufuhr von Schwefel erfolgt durch eine beliebige Anzahl von Öffnungen S in flüssiger oder dampfförmiger Phase in beliebiger regelbarer Weise. Der Einwurf der Kohle kann beliebig erfolgen, z. B. in der Gegend der Elektroden durch Trichter K beliebiger Zahl und üblicher Art. Hierdurch findet ein äußerst rationeller Wärmeaustausch zwischen den heißen Elektroden und der kühlen, erst vorzuwärmenden nachgefüllten Reaktionskohle statt. Die Schwefelkohlenstoffdämpfe können bei D abziehen, nachdem sie das neue Kohlegut vorgewärmt haben. Die Elektrodenkohlen können beweglich montiert sein oder nach Bedarf auch feststehen.

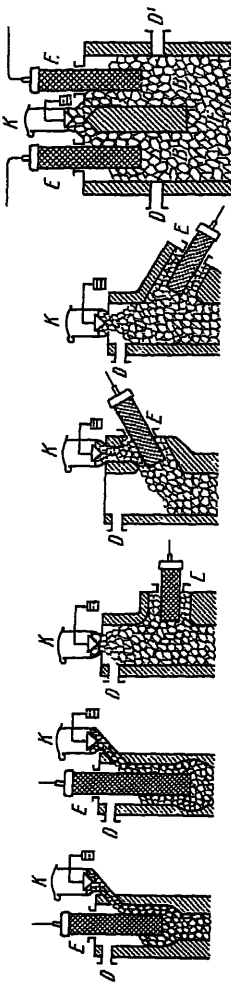


Abb. 40. Abb. 39. Abb. 38. Abb. 37. Abb. 36. Abb. 35.

Abb. 35—40. CS_2-Erzeugungsofen nach W. Buchner.

Es wurde fernerhin beobachtet, daß dort, wo sich Elektrodenkohle und Reaktionskohle berühren, eine erhebliche Temperaturerhöhung eintritt und daß sich die Schwefelkohlenstoffdämpfe an dieser Stelle stark zersetzen. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, den Ofenquerschnitt an dieser Stelle zu erweitern, damit die aufsteigenden Schwefelkohlenstoffdämpfe in relativ geringerem Maße mit der heißen Elektrodenfläche in Berührung gebracht werden (Abb. 35 und 36).

Endlich kann man das Zersetzen der Schwefelkohlenstoffdämpfe an den Elektroden ganz und gar dadurch vermeiden, daß man die Elektro-

denschächte als seitliche Stutzen anordnet (etwa Abb. 37, 38 und 39), oder dadurch, daß man die Schwefelkohlenstoffdämpfe bereits unterhalb der Elektroden abzieht. Dieser Fall ist in Abb. 40 zur Anschauung gebracht; die Abzugslöcher für die Schwefelkohlenstoffdämpfe befinden sich bei D und D' unterhalb der Elektroden. (DRP. Nr. 433525 vom 4. II. 1925.)

Bi- oder Trisilicate oder Carbide verwendet die Studien-Gesellschaft für Wirtschaft und Industrie m. b. H. (München) als Widerstandsmaterial im elektrischen Ofen für die Herstellung von CS_2. Sie bringt diese Widerstände auf einer Unterlage auf; diese Widerstände bilden die Überträger der Wärme auf die Kohlenstücke. Der Kohlenstoff selbst tritt nur als Reaktionstoff in Erscheinung.

Durch die Abb. 41 ist der Ofen veranschaulicht.

Die Heizkörper aus Bi- und Trisilikaten oder Carbiden sind mit A^1 und A^2 bezeichnet. Während A^1 die Erhitzung bzw. die Bildung des Schwefeldampfes bewirkt, hält A^2 den Kohlenstoff in Form von Holzkohle oder Koksgrieß auf der Glühtemperatur von 800—900°. Die Zuführungen der Stromleitungen sind Graphit- oder Carbidstäbe, die in die Bi- oder Trisilicate eintauchen oder mit den Carbiden fest verbunden sind.

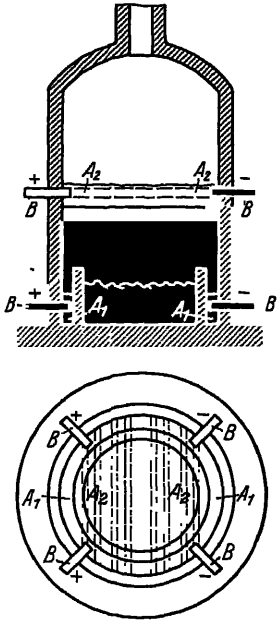


Abb. 41. Elektrischer CS_2-Erzeugungsofen der Studien-Gesellschaft für Wirtschaft und Industrie m. b. H.

Während nun beim Taylorverfahren der Kohlenstoff selbst das Widerstandsmaterial bildet und durch die fortwährende Reaktion mit dem Schwefel verbraucht wird und so der Widerstand sich beständig ändert, ist dies hier vollständig vermieden; der Widerstand bleibt immer der gleiche und kann dadurch verändert werden, daß die Bi- oder Trisilikate entweder vermehrt oder vermindert werden durch Zugabe oder Wegnahme, bei Carbiden durch Zu- oder Abschalten. Hierdurch wird erreicht, daß man den vorhandenen Strom ohne weiteres verwenden kann und nicht komplizierter Umformer, Aggregate oder Transformatoren bedarf. Außerdem ist noch ein weiterer größerer Vorteil, daß der Größe — nach oben wie nach unten — keine Schranken gesetzt sind, während das Taylorverfahren große Anlagen erfordert.

Die Verdichtung des gebildeten Schwefelkohlenstoffs ist die übliche. Die Feuergefährlichkeit des ganzen Betriebes wird durch diese Anordnung auf ein Minimum heruntergedrückt, und die Regulierfähigkeit ist die denkbar bequemste. (DRP. Nr. 440873 vom 7. VI. 1925.)

Ferner ist hier die Erfindung der zuletzt genannten Firma zu erwähnen, die den Gegenstand des schweiz. Pat. Nr. 125705 bildet.

Hier werden die Bi- oder Trisilikate oder Carbide A^1, A^2 und A^3 (vgl. Abb. 42) in geeigneten, feuerfesten Rinnen B^1. Die Stromzuführungskabel bestehen aus Graphit- oder Carbidstäben.

Auf dem auf diese Art und Weise gebildeten wärmeabgebenden Rost liegt die Reaktionskohle, C, die durch Kontakt mit dem wärmeabgebenden Rost auf der Reaktionstemperatur gehalten wird. Je nach der Größe des Ofens können mehrere derartiger mit Heizelementen versehene Roste verwendet werden, deren Spalten nach oben verbreitert sind, um die Kohlenstücke auch zu dem letzten enger geschlossenen Rost gelangen lassen zu können. Der unterhalb der Roste befindliche Schwefel wird durch Strahlung auf Dampfform gebracht, kann aber auch durch direkte Heizung mittels der obengenannten Heizkörper ebenfalls erhitzt werden. Die Roste sowohl wie die Schwefelverdampfschale sind von einem feuerfesten Raum rings umschlossen.

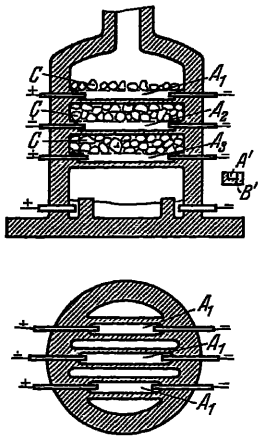


Abb. 42. CS_2-Erzeugungsofen der Studien-Gesellschaft für Wirtschaft und Industrie m. b. H.

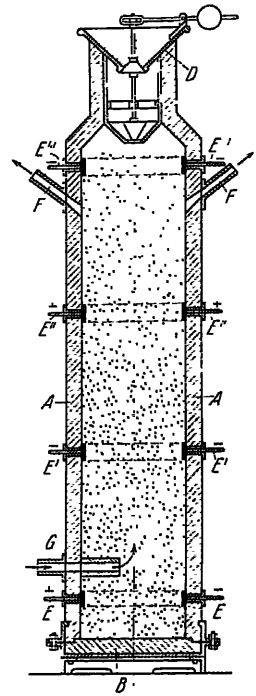


Abb. 43. Elektrischer Ofen zur Erzeugung von CS_2 der Société Anonyme d'Industrie Verrière et ses Dérivés.

der, um gasdicht zu sein, eine Glasur erhält. Diese Glasur muß einen Schmelzpunkt von über 1300° besitzen, um die Bildung von Schwefelsilikation zu vermeiden.

Hier ist auch des Verfahrens der Société Anonyme d'Industrie Verrière et ses Dérivés (Belgien) zu gedenken, das mit dem aus der Abbildung ersichtlichen Ofen arbeitet.

Dieser Ofen besteht aus einem Schacht oder einer Retorte, deren Wände A (Abb. 43) aus widerstandsfähigem Material bestehen. Der Schacht ist unten durch einen entfernbaren Boden B abgeschlossen Die Zuführung der Kohle erfolgt durch den Doppeltrichter D, der einen luftdichten Verschluß bildet. $E\,E$, $E'\,E'$, $E''\,E''$ und $E'''\,E'''$ sind die

Zuführungen für den elektrischen Strom. Durch das Rohr G tritt der Schwefeldampf ein und der gebildete CS_2 durch die Stutzen $F\,F$ aus.

Schließt man den Stromkreis, dann erhitzt sich die zwischen den Stromzuführungen liegende Kohle. Ist die erforderliche hohe Temperatur erreicht, dann läßt man den Schwefeldampf durch G eintreten. (Franz. Pat. Nr. 340846.)

Schließlich sei hier auf das Verfahren der Brown Company (Berlin, New Hampshire) (Erfinder: Hugh K. Moore und George A. Richter) hingewiesen, das den Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 1312800 bildet.

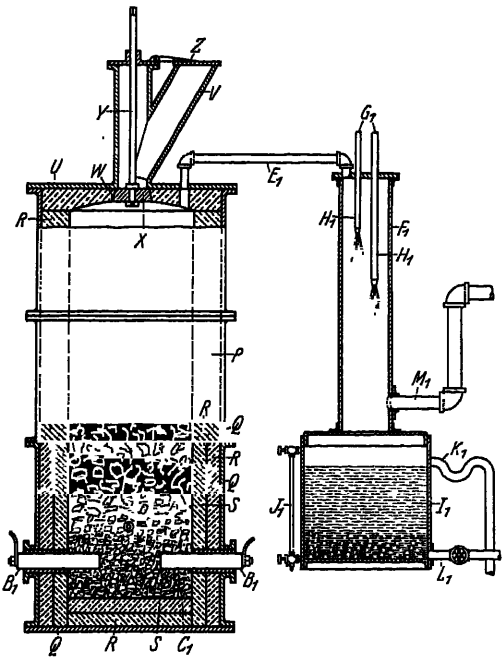


Abb. 44. CS_2-Erzeugungsanlage nach H. K. Moore und G. A. Richter.

Es besteht darin, Schwefel in Gegenwart von erhitzter Kohle zu verdampfen und mit ihr unter Bildung von CS_2 zur Reaktion zu bringen. Die dabei erzeugten CS_2-Dämpfe werden durch Kondensation mittels eines Wasserstromes, auch mittels eines Wasserregens, verdichtet und schließlich die beiden (CS_2 und Wasser) voneinander getrennt.

Die Erfinder benutzen zur Erzeugung des CS_2 in erster Linie einen Ofen, der seine Heizung durch elektrischen Strom erhält. In seinem Unterteil ist der Ofen (wie Abb. 44 zeigt) mit Stäben B^1, die aus Graphit hergestellt sind, als Elektroden versehen, die in eine Schicht von zerbrochener Kohle (z. B. elektrische Bogenlichtkohlen) hineinragen. Auf diese Kohleschicht gibt man eine Schicht von Holzkohle, in die man den Schwefel in geschmolzenem Zustande durch ein Graphitrohr V einführt. Die Temperatur im Ofen ist 1000°. Der erzeugte CS_2-Dampf gelangt durch das Rohr E^1 in den Kondensator F^1, der mit Wasser durch die Düsen G^1 gespeist wird. Im Gefäß 35 findet die Trennung des CS_2 vom Wasser statt (vgl. auch G. A. Richter, Trans. amer. electr. Soc. 42, 253—266 [1922]).

b) Herstellung des Schwefelkohlenstoffs aus Schwefel und Kohlenwasserstoffen.

J. Komlos und A. Komlos sowie E. F. Engelke (Budapest) (Erfinder: A. von Vajdaffy, Budapest) behandeln Schwefel oder

Metallsulfide (Eisensulfide) mit Kohlenwasserstoffen (Acetylen) zwecks Bildung von CS_2 bei Temperaturen zwischen 380—500° und darüber. Dabei benutzen sie verbrauchte Gasreinigungsmasse als Schwefelquelle. Der sich als Nebenprodukt bildende Schwefelwasserstoff wird durch Gasreinigungsmittel zur Absorption gebracht.

Die dem Verfahren zugrunde liegenden Vorgänge sind folgende:

$$C_2H_2 + 5S = 2CS_2 + H_2S$$
$$2C_2H_2 + 5FeS_2 = 5Fe + 4CS_2 + 2H_2S$$
$$C_2H_2 + 5FeS = 5Fe + 2CS_2 + H_2S$$
$$C_2H_2 + 5FeS_2 = 5FeS + 2CS_2 + H_2S.$$

(Engl. Pat. Nr. 265994.)

c) Herstellung des Schwefelkohlenstoffs aus Schwefelmetallen und Kohle.

Wie Lampadius (J. prakt. Chem. [1] 4, 452) feststellte, bildet sich CS_2 beim Erhitzen von Schwefelantimon und Kohle.

Kupferkiese wurden mit Kohle von Elie Celestin Ernest Labois und Léon Louis Labois (Paris) in der Weise auf CS_2 verarbeitet, daß

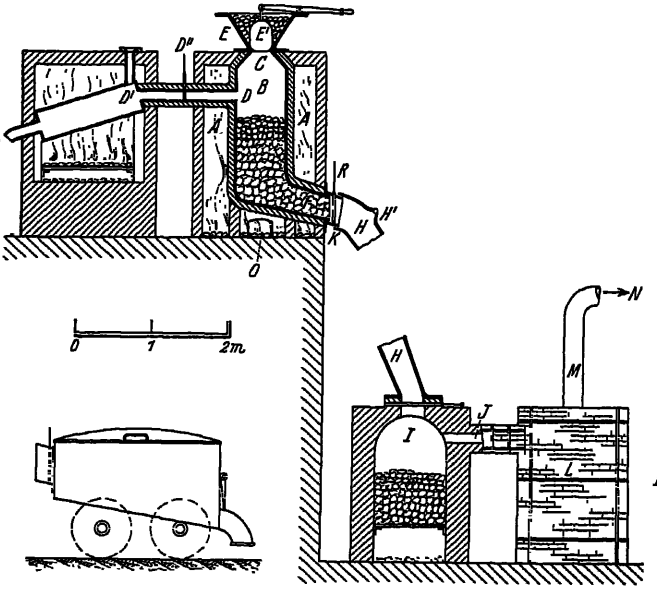


Abb. 45.

Abb. 46.

Abb. 47.

Abb. 45—47. Apparatur zur Erzeugung von CS_2 aus Schwefelmetallen und Kohle nach Labois.

man sie in einer mit drei Hälsen versehenen Retorte, die in einen besonders eingerichteten Ofen eingesetzt war, destillierte und die dabei erhaltenen Dämpfe durch ein über Holzkohlenfeuer liegendes Rohr leitete. Durch eine am unteren Ende der Retorte befindliche Öffnung wurden die Pyritrückstände aus der Retorte entfernt.

Die Apparatur ist aus Abb. 45 ersichtlich.

Zweckmäßig wird die Leitung, die die Destillationsretorte und den Schwefelkiesröstofen miteinander verbindet, mit Schürloch versehen.

Die heißen Pyritmassen können auch durch geschlossenen Wagen (vgl. Abb. 46) in den Kiesröstofen befördert werden, falls die Entfernung zwischen den beiden Apparaten zu groß ist.

Die Abb. 47 zeigt einen Apparat, der durch einen Kanal oder Gang mit einem Kiesdestillationsapparate in Verbindung steht und direkt zur Schwefelsäurefabrikation verwendet wird. Die aus der Retorte auf den Rost gelangenden Pyritmassen sind heißer als das zur Röstung nötig ist, nehmen auf ihrem Wege noch Sauerstoff auf und geben in dem Röstofen die noch in ihnen enthaltenen 25—30% Schwefel ab.

Die Destillationsretorte kann aufrecht oder geneigt stehen, etwa 177 l fassen, 80 cm hoch sein und 50 cm Durchmesser zeigen. Bei einer Füllung bis zu zwei Drittel enthält sie ungefähr 600 kg Pyrit, die 120 kg Schwefel ergeben, die in CS_2 umgewandelt werden. Vier solcher Beschickungen am Tage geben also 400—500 kg.

Die Verbindungsretorte faßt etwa 300 l und hat bei 50 cm Durchmesser eine Höhe von 1,50 m.

Man kann auch die Pyritmasse zuerst in einer Retorte in einem besonderen Apparat destillieren und dann die zweite Operation unmittelbar nach der ersten in den Schwefelsäureapparaten vornehmen.

Nach diesem Verfahren wird also die CS_2-Herstellung mit der Erzeugung von Schwefelsäure verbunden. (DRP. Nr. 10561 vom 2. XI. 1879.)

d) Herstellung des Schwefelkohlenstoffs aus Schwefelwasserstoff und Kohle.

Schwefelwasserstoff für die Gewinnung von CS_2 zog Albert Walter (Ardsley, N.Y.) heran, indem er ihn über oder durch hocherhitzte Kohle strömen ließ, wobei die Bildung von CS_2 nach der Gleichung

$$2H_2S + C = CS_2 + H_2$$

vor sich geht. (DRP. Nr. 306220 vom 17. II. 1916, (amerik. Pat. Nr. 1193210.)

Entwickelt sich Schwefelwasserstoff in Retorten, in denen Kohle und Schwefel erhitzt werden, infolge der beiden Stoffen anhaftenden Feuchtigkeit, so schaltet er hinter diese Retorten eine lediglich obiger Umsetzung dienende.

e) Herstellung des Schwefelkohlenstoffs aus Kohlenoxysulfid.

Im Gegensatz zu den Angaben der Literatur (z. B. J. prakt. Chem. 104, 207 [1922]) fand A. Stock (Berlin-Dahlem), daß beim Erhitzen des Kohlenoxysulfids (COS) ein erheblicher Teil (bis etwa zur Hälfte) des darin enthaltenen Schwefels bei Temperaturen über 300° im Gleichgewichtszustande in CS_2 übergeht und daß sich diese im allgemeinen langsam verlaufende Reaktion durch Katalysatoren (wie z. B. fein verteiltes Siliciumdioxyd) sehr beschleunigen läßt.

Kohlenoxysulfid zersetzt sich beim Erhitzen nach den Gleichungen

$$COS = CO + S$$
$$2\,COS = CO_2 + CS_2$$

und bilden sich bei Gleichgewicht unter gewöhnlichem Druck bei

	950°	800°	700°	600°	500°	400°	300°	200°	100°
$CO_2 + CS_2$ %	19	33	41	43	42	39	34	27	19
dagegen CO + S %	64	33	16	6	1,5	0,5	—	—	—
unzersetzt bleiben	17	34	43	51	56	61	66	73	81

In wenigen Stunden tritt das Gleichgewicht der Reaktion

$$COS = CO_2 + CS_2$$

ein. Zwischen CO_2 und CS_2 besteht ein anderes Gleichgewicht. Die Zersetzung unter Bildung von CS_2 ist endotherm (A. Stock, W. Siecke und E. Pohland, Ber. dtsch. chem. Ges. 57, 719—735).

Vorstehende Beobachtungen boten die Möglichkeit, Kohlenoxysulfid, das nach verschiedenen Verfahren leicht zu gewinnen ist und bei manchen Verfahren als Nebenprodukt entsteht, technisch in CS_2 überzuführen. (DRP. Nr. 413718 vom 1. IV. 1924, Badische Anilin- und Soda-Fabrik [Ludwigshafen a. Rh.].)

Um Kohlenoxysulfid und Schwefelkohlenstoff zu erzeugen, geht die zuletzt genannte Firma in der Weise vor, daß sie Gemische von Kohlenoxyd und Schwefel bei Temperaturen zwischen 400—600° der Einwirkung von Katalysatoren (Eisen, Holzkohle, aktive Kohle) aussetzt. Das auf diesem Wege erhältliche Gasgemisch hat etwa folgende Zusammensetzung:

10—15% CS_2
65—70% COS
20% CO_2.

Man kann dieses Gasgemisch vielfach unmittelbar verwenden oder es durch fraktionierte Kondensation oder durch Adsorption an geeigneten Stoffen (z. B. aktive Kohle) leicht in seine Bestandteile zerlegen oder vom CO_2 befreien. (DRP. Nr. 398322 vom 17. XII. 1922 [Erfinder: Alwin Mittasch und Ernst Willfroth, Ludwigshafen a. Rh.].)

f) Herstellung des Schwefelkohlenstoffs aus Schwefeldioxyd und Kohle.

Daß die Reaktion zwischen Schwefeldioxyd und Kohle erheblich komplizierter, als Berthelot (C. r. Acad. Sci. 96, 299) angegeben, ist, ergaben die Untersuchungen von B. Rassow und K. Hoffmann. Die dabei auftretenden Vorgänge sind:

$$2\,SO_2 + 2\,C = 2\,CO_2 + S_2$$
$$S_2 + C = CS_2$$
$$CO_2 + C = 2\,CO$$
$$S_2 + 2\,CO_2 = COS + CO + SO_2$$
$$S_2 + 2\,CO = 2\,COS$$
$$CS_2 + CO_2 = 2\,CO + S_2 = 2\,COS$$
$$2\,SO_2 + 4\,C = 4\,CO + S_2.$$

Hieraus ergibt sich, daß, da das anzuwendende Schwefeldioxyd in zu erheblicher Menge in das wertlose Kohlenoxyd übergeht, eine tech-

nische Verwertung dieses Verfahrens nicht in Frage kommen dürfte (J. prakt. Chem. 104, 207—240).

Zwecks Gewinnung des Schwefels aus Gasen, die reich an Schwefeldioxyd sind, wie Pyritröstgase und Abgase der Zementfabrikation — falls Calciumsulfat dabei Verwendung gefunden hat — reinigt Lucien Paul Basset (Montmorency) diese Gase vom Staub und inerten Gasen und führt sie alsdann über erhitzte Kohle. Es bilden sich

$$4\,SO_2 + 9\,C = CS_2 + 2\,COS + 6\,CO$$

und die entstandenen Gase werden wieder mit Schwefeldioxyd gemischt, wobei sich folgende Reaktionen abspielen:

$$CS_2 + SO_2 = CO_2 + 3\,S$$
$$2\,COS + SO_2 = 2\,CO_2 + 3\,S$$
$$2\,CO + SO_2 = 2\,CO_2 + S$$

(Englisches Pat. Nr. 20 716/1913).

Die bereits von Blücher (Mod. industr. Chem. 139) angeführte Erzeugung von CS_2 durch Überleiten von Schwefeldioxyd über glühende Kohlen haben Herbert H. Dow und Charles J. Strosacker (Midland, Michigan) dadurch zu verbessern vorgeschlagen, daß sie dem mit dem erhitzten Koks in Berührung zu bringenden Schwefeldioxyd Sauerstoff beimischten, um den Koks auf der erforderlichen hohen Temperatur zu halten und damit die endothermische Reaktion

$$2\,SO_2 + 3\,C = CS_2 + 2\,CO_2$$
$$2\,SO_2 + 5\,C = CS_2 + 4\,CO$$

kontinuierlich vor sich gehen zu lassen. (Amerik. Pat. Nr. 1350858, The Dow Chemical Company, Midland.)

Der Gehalt an Kohlenoxyd in dem erzeugten Gase hängt von der bei der Durchführung des Verfahrens innegehaltenen Temperatur ab.

Das Kohlendioxyd enthaltende CS_2-Gas wird kontinuierlich aus der Retorte abgezogen und zwecks Absorption des CS_2 durch ein schweres Mineralöl geleitet. Der von letzterem aufgenommene CS_2 wird durch Destillation daraus entfernt.

Man kann die CS_2-Erzeugung bei diesem Verfahren in rotierenden Trommeln vor sich gehen lassen.

g) Herstellung des Schwefelkohlenstoffs aus Sulfaten.

Léon Elie Louis Jan Baptiste Régi und Louis Marie Charles Folie Desjardins (Toulouse) empfehlen natürliche oder künstliche Sulfate (Gips, Anhydrit, schwefelsaures Calcium, schwefelsaures Kali, schwefelsaures Natrium u. dgl. Rückstände aus Gas- und anderen Fabriken) in folgender Weise zur Herstellung von CS_2 heranzuziehen.

Man zersetzt die genannten Sulfate durch gleichzeitige Einwirkung von Hitze und Salz sowie Kieselsäure und leitet die dabei entstehende schweflige Säure über glühende Kohlen. (DRP. Nr. 36711 vom 10. XII. 1885.)

Ausgeführt soll das Verfahren in der aus den Abb. 48 bis 51 ersichtlichen Apparatur werden.

Die beiden liegenden Retorten oder Kessel *A* und *B* aus Gußeisen oder einem anderen passenden Metall besitzen voneinander unabhängige

Feuerungen und sind zusammen eingemauert. Die eine Retorte (A) ist von hinten nach vorn geneigt.

Durch das Mannloch wird die Retorte A mit Alkalisulfat, durch das entsprechende Mannloch die Retorte B mit Kohle (Holzkohle, Koks) beschickt. Hierauf schließt man beide Retorten und erhitzt sie auf Rotglut. Dann wird Salzsäure (am besten als Dampf) in die Retorte A durch das mit Regulierhahn H versehene Rohr G eingeführt. Es bildet sich Alkalichlorid, das in der Retorte verbleibt, und werden SO_2-Dämpfe entwickelt, die durch das Rohr I in die Retorte B strömen, wo sie sich mit der darin

Abb. 49.

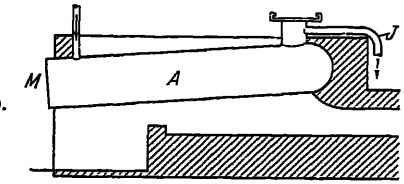


Abb. 50.

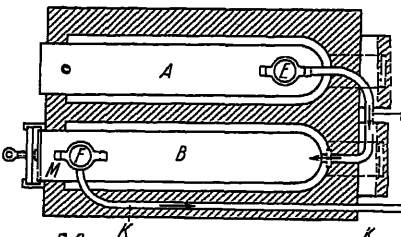


Abb. 51.

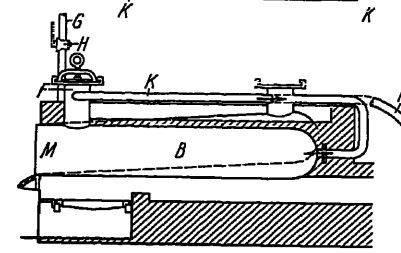


Abb. 48.

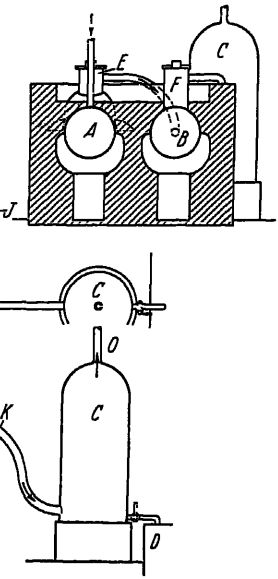


Abb. 48–51. Apparat zur Herstellung von CS_2 aus Sulfaten nach Régi und Desjardins.

befindlichen glühenden Kohle zu CS_2 verbinden. Der CS_2 strömt in Dampfform durch das Rohr K in den Kühler C, wo er verdichtet wird und in flüssigem Zustande in den Behälter D gelangt.

Nach dieser Arbeitsweise sollen z. B. 516 kg Alkalisulfat, 219 kg Salzsäure und 350 kg Koks etwa 100 kg CS_2 liefern.

In der Retorte A bleibt als Rückstand Alkalichlorid, das für industrielle Zwecke leicht verkäuflich ist, während im Kessel B nur geringe Mengen von Asche zurückbleiben.

Der Kessel A ist geneigt eingemauert, um die in ihm vorhandenen Rückstände bequemer loslösen und herausnehmen zu können; er besitzt eine Schnauze um die Rückstände in einen Wagen oder ein anderes Gefäß zu schaffen.

O ist ein auf dem Kondensator bzw. Kühlgefäß *C* befindliches Rohr, durch das die nicht kondensierten Gase entweichen.

Wirkungsweise des Apparates bei dem Verfahren unter Anwendung von Kieselsäure oder Kieselerde.

Durch das Mannloch werden die Alkalisulfate und Kieselerde in den Kessel *A* gefüllt und der Kessel *B* mit Holzkohle oder Koks beschickt. Nachdem der Inhalt beider Kessel in Rotglut versetzt ist, entsteht in dem Kessel *A* ein Alkalisilikat, das darin zurückbleibt, und schweflige Säure, die sich in Form von Gas durch das Rohr *I* in den Kessel *B* begibt und dort mit der glühenden Kohle Schwefelkohlenstoff bildet. Die Dämpfe desselben gehen durch das Rohr *K* in den Kühlapparat *C* und werden dort kondensiert. Der flüssige Schwefelkohlenstoff gelangt dann in den Sammelbehälter *D*.

Nachdem die Operation beendigt ist, öffnet man die Türen *M*, und wenn die Kessel bis zu einem gewissen Grade abgekühlt sind, werden die im Kessel *A* aus Alkalisilikaten bestehenden Rückstände, für die in der Glasindustrie und anderen Gewerben Verwendung ist, sowie die Asche aus dem Kessel *B* entfernt.

Es hat sich herausgestellt, daß aus 516 kg Alkalisulfat, 270 kg Kieselerde und 350 kg Koks etwa 100 kg Schwefelkohlenstoff erhalten werden.

Läßt man auf schwefelsaures Calcium Kohlenoxyd bei Temperaturen unterhalb 900° C einwirken, so bildet sich quantitativ CS_2 und das Kohlenoxyd geht quantitativ in Kohlendioxyd über (J. Zawadzki, K. Kossak und H. Narbut, Przemysl. Chem. 5, 225—236 [1921]).

h) Herstellung des Schwefelkohlenstoffs aus Rhodanammonium u. dgl.

Die Ausbeute bei der Überführung des Rhodanammoniums in CS_2, die nach Liebig 19,5% (Liebigs Ann. 10, 15), nach Claus 20% (ebenda 179, 120) des zersetzten Rhodanammoniums beträgt und bei einem Verlauf nach

$$2NH_4CNS = 2NH_3 - 2HCNS = 2NH_3 + CS_2 + CNNH_2$$

50% betragen müßte, soll nach dem Verfahren des DRP. 423 860 (J. Albert du Bois [Peraux s. Neuchâtel, Schweiz] [Erfinder: K. Keller, Frankfurt a. M., W. Gluud und W. Klempt, Dortmund]) auf 37—40% (d. h. bis $^2/_5$) gebracht und damit 75—80% der theoretischen Ausbeute erreicht werden, wenn folgendermaßen vorgegangen wird:

Man läßt durch geschmolzenes Rhodanammonium bei 250—300° einen Wasserdampfstrom hindurchgehen. Das gleiche Ziel erreicht man durch Eintropfenlassen des Rhodanammoniums in auf 200° und mehr erhitzte Gefäße.

Etwa unzersetzt überdestillierendes Rhodanammonium kann durch aufgesetzte Kolonnen, die nur die Hauptmenge des verdampften Wassers und den CS_2 sowie das Ammoniak durchlassen, zurückgehalten werden.

Läßt man die abziehenden Dämpfe durch heiße verdünnte Schwefelsäure hindurchströmen, so wird auch das Ammoniak entfernt, und man

kann in einem nachgeschalteten Kühler unter dem Wasser den entstandenen CS_2 abziehen.

Nach DRP. Nr. 407665 (J. A. Du Bois [Peseux, Schweiz]) wird aus Schmelzrückständen das Rhodanammonium (Melam, Melem, Mellon) durch Behandeln mit Wasserdampf in Ammoniak übergeführt.

Krall hat festgestellt, daß dieser Reaktion eine Umwandlung des Rhodanammoniums in Thioharnstoff vorangeht. Letzterer soll dann in der Hitze zu Schwefelwasserstoff und Cyanamid dissoziieren und aus freiem Rhodanwasserstoff und Schwefelwasserstoff CS_2 entstehen

$$CS(NH_2)_2 = H_2S + CNNH_2$$
$$H_2S + HCNS = CS_2 + NH_3.$$

(J. chem. Soc. 103, 1378—1391; Chem. Zbl. 1913, II, 1296.)

Die Überführung von Rhodanammoniumlösungen in CS_2 wurde von Gluud und Klempt in Aluminium- bzw. Nickelgefäßen durchgeführt. Hierin konnten bei 230—260° C in 1 Stunde 200 ccm 24%ige Rhodanidlösung mit 1% freiem Ammoniak (Dichte der Lösung = 1,065 entsprechend 48 g Rhodanammonium) verarbeitet werden.

Man erhielt dabei 57 g Ammonsulfat = 97—100% der theoretischen Ausbeute, 14,0 g CS_2 in der Vorlage und 3,4 g CS_2 in der Kohle, also zusammen 17,4 g = 74,3% der theoretischen Ausbeute.

Die Gesamtausbeute an Schwefelwasserstoff betrug 20% des Gesamtschwefels.

Danach erhält man aus einer Tonne 24%iger Rhodanlösung 81,7 kg CS_2, 267 kg Ammoniumsulfat, 45,6 kg Mellon oder aus 1 kg Rhodanammonium 362 g CS_2, 1188 g Ammoniumsulfat und 219 g Mellon.

Die Jahresproduktion Deutschlands an Blausäure aus Koksofengas beträgt 7000 t, aus welcher Menge der Weltbedarf an Cyaniden überreichlich gedeckt werden kann. Die Jahresproduktion Deutschlands an CS_2 entspricht 5000 t, 13 333 t Rhodanammonium bzw. 5000 t Blausäure, die Jahresproduktion an CS_2 von Mittel- und Süditalien 3000 bis 4000 t (Ullmann, Enzykl. techn. Chem. 10, 191).

Um die aus dem Cyan der Kokereigase sich bildenden gewaltigen Mengen an Rhodanammonium zu verwerten, empfehlen W. Gluud und W. Klempt (Ber. Ges. Kohlentechn. 2, H. 1, 54—68 [1926]) die bisher nur geringe Ausbeuten an CS_2 liefernde Herstellung von CS_2 aus diesem Salze in folgender Weise durchzuführen.

Beim Erhitzen über den Schmelzpunkt färbt sich die Schmelze des Rhodanammoniums braun und fängt bei etwa 160° C an, sich in Ammoniak, CS_2 und Schwefelwasserstoff unter Zurücklassung eines gelblichweiß gefärbten Rückstandes, der aus Melam, Melamin, Melem, Ammelid, Ammelin, Mellon usw. bestehen kann.

Bei mehrstündigem Erhitzen des Salzes auf 220° erhielten Delitsch und Volhard (J. prakt. Chem. [2] 8, 240; 9, 10; Ber. dtsch. chem. Ges. 7, 92 [1874]; Wagners Jber. Chem. 1874, 816) als Hauptbestandteil der Schmelze Guanidin-Rhodanid, das zur Reingewinnung von Guanidin Verwendung fand.

Nach Völckels (Pogg. Ann. 65, 313) gibt trocknes Bleirhodanid mit Schwefelwasserstoff glatt CS_2.

i) Sonstige Bildungsweisen und Vorkommen des Schwefelkohlenstoffs.

In erheblicher Menge findet sich CS_2 im Verlauf des Rohbenzols bei der Steinkohlenteerdestillation (Vincent und Delachanal, C. r. Acad. Sci. 86, 321; Lunge, Steinkohlenteer und Ammoniak, 3. Aufl., 132, 415, 425, 427).

Der CS_2-Gehalt im Teerbenzol (Siedepunkt 80—81° C) beträgt im Durchschnitt nach M. Weger 0,1—0,2% (Z. angew. Chem. 22, 338—347, 391—395).

Zwecks Entfernung von CS_2 aus solches enthaltenden Benzolkohlenwasserstoffen verwendet C. Schwalbe Ammoniakgas, das er in diese Flüssigkeiten einleitet, worauf sie zur Klärung stehen gelassen werden (Z. f. Farben- u. Textilchem. 3, 461—464 [1904]).

Erdöldestillate lassen sich völlig vom CS_2 und anderen organischen Schwefelverbindungen durch Natriumhypochlorit befreien, ein Verfahren, das sich bei der Raffinierung leichter Destillate aus schwefelhaltigen Ölen bewährt (Dunstan und Brooks, Industrial. Chem. 14, 1112; H. J. Watermann und J. H. Heimel, Chem. Weekbl. 21, 374—375).

CS_2 wird aus in Wasser unlöslichen oder nicht mit diesem mischbaren Stoffen von Stewart Roy Illingworth (West Ham, Essex) und der Gaslighting Improvement Company Limited (London) in der Weise isoliert, daß sie den CS_2 enthaltenden Stoff wie Benzol mit einem Gemisch von Alkohol und einem Alkali behandeln, das dabei entstandene alkylsulfo-thiocarbonsaure Alkali zusammen mit nicht umgesetzten Alkohol auswaschen und das Waschwasser mit einer Säure behandeln, worauf der zurückgebildete CS_2 und Alkohol abgetrennt werden. (Englisches Pat. Nr. 15777/1902.)

Aus den aus Kohlenteer stammenden Flüssigkeiten, die meist CS_2 enthalten, gewinnen Harold Govet Colman und Ernest Wickham Ycoman (London) letzteren, indem sie diese Flüssigkeiten mit Di- oder Polysulfiden der Alkalien oder Erdalkalien oder des Ammoniums behandeln. Hierbei wird der CS_2 in das entsprechende Perthiocarbonat übergeführt

$$CS_2 + Na_2S_2 = Na_2CS_4$$
$$CS_2 + CaS_2 = CaCS_4.$$

Diese Perthiocarbonate werden mit einer verdünnten Säure (Salz- oder Schwefelsäure) in freien Schwefel, CS_2, Schwefelwasserstoff und das entsprechende Salz (Chlorid oder Sulfat) übergeführt

$$Na_2CS_4 + 2HCl = 2NaCl + CS_2 + H_2S + S$$
$$Na_2CS_4 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + CS_2 + H_2S + S.$$

Man kann zu diesem Zwecke auch Kohlendioxyd oder solches enthaltende Mischgase durch die Lösung der Perthiocarbonate leiten

$$Na_2CS_4 + CO_2 + H_2O = Na_2CO_3 + CS_2 + H_2S + S$$
$$CaCS_4 + CO_2 + H_2O = CaCO_3 + CS_2 + H_2S + S.$$

Das gleiche erreicht man durch Einleiten von Schwefeldioxyd oder solches enthaltenden Gasen in die Perthiocarbonatlösung

$$2Na_2CS_4 + 3SO_2 = 2Na_2S_2O_3 + 2CS_2 + 3S$$
$$2CaCS_4 + 3SO_2 = 2CaS_2O_3 + 2CS_2 + 3S.$$

Hierbei bildet sich also neben CS_2 und Schwefel ein Thiosulfat.

Endlich kann man auch durch Zusatz von Ferrosulfat, Ferrisulfat oder Ferrochlorid bzw. Ferrichlorid zu der Perthiocarbonatlösung CS_2 neben Schwefel und Eisensulfid erzeugen

$$Na_2CS_4 + FeSO_4 = Na_2SO_4 + FeS + CS_2 + S$$
$$3Na_2CS_4 + Fe_2(SO_4)_3 = 3Na_2SO_4 + Fe_2S_3 + 3CS_2 + 3S$$

oder

$$3Na_2SO_4 + 3CS_2 + 5S$$
$$CaCS_4 + FeCl_2 = CaCl_2 + FeS + CS_2 + S.$$

Auch empfehlen die Genannten, die Perthiocarbonatlösungen mit Dampf in geeigneten Blasen (besser Kolonnenapparaten) zu behandeln, wobei der CS_2 vollständig ausgetrieben wird, und zwar im Gemisch mit Schwefelwasserstoff. Die dabei zurückbleibende Lösung besteht aus einem Gemisch von Polysulfid und Hydroxyd des betreffenden Alkali- oder Erdalkalimetalls.

Man verarbeitet die so erhaltenen Gase z. B. folgendermaßen:

Man leitet ein Gemisch von CS_2-Dampf mit permanenten Gasen durch einen Wäscher, der Calciumcarbonat enthält, das etwa in dem Gasgemisch enthaltenes Schwefeldioxyd daraus entfernen soll, sodann durch einen Eisenhydroxyd enthaltenden Reiniger zum Herausnehmen des etwa in dem Gasgemisch enthaltenen Schwefelwasserstoffs und hierauf durch einen Reiniger, der mit gelöschtem Kalk zwecks Entfernung des Kohlendioxyds aus den Gasen beschickt ist. Die so gereinigten Gase gelangen in den Behälter, in dem sich Alkalicellulose befindet, die durch den CS_2 in Celluloseexanthat übergeführt wird. (Engl. Pat. Nr. 145099.)

Um CS_2 aus Motorenbenzol zu entfernen, wäscht J. A. Wilson das letztere mit am besten 10%iger Natronlauge unter Rühren. Es geht folgende Reaktion vor sich:

$$3CS_2 + NaOH = 2Na_2CS_3 + 3H_2O + Na_2CO_3.$$

(Engl. Pat. Nr. 14152/1915.)

Aus Teeröldestillaten scheidet Carl Schwalbe (DRP. Nr. 133761) CS_2 und Thiophen dadurch aus, daß er ersteren mit Ammoniak mit oder ohne Druck und Wasser in innige Berührung bringt. CS_2 und Thiophen sinken in Form öliger Tropfen beim Stehen zu Boden.

Ferner wies F. Schütz auf den Gehalt von CS_2 in Urteerleichtölen hin (Brennstoffchem. 4, 84); vgl. hierzu auch F. Schütz, W. Buschmann und H. Wissebach (Ber. dtsch. chem. Ges. 56, 874).

Beim längeren Erhitzen von amorpher Kohle mit Schwefel im geschlossenen Rohr bei 600° erhält man die sogenannte Schwefelkohle, d. h. kohleähnliche Produkte, die 18—25% Schwefel enthalten. Letzterer kann durch Lösungsmittel nicht ausgezogen werden, geht jedoch bei Erhitzen über 600° im Vakuum wieder heraus. Beim Zersetzen der Schwefelkohle bildet sich CS_2 (J. P. Wibaut und G. La Bastide, Rec. Trav. chim. Pays-Bas 43, 731—756).

Wie W. J. Huff durch Versuche ermittelte, bilden sich merkbare Mengen von CS_2 bei so schneller Verkokung von stark schwefelhaltiger Kohle, daß ein dichter, zusammenhängender Koks entsteht (Industrial. Chem. 18, 357—361).

Siedendes Sulfocarbanilid geht in Schwefelwasserstoff und CS_2 über (V. Merz, G. Weith, A. W. Hofmann und H. L. Buff, Z. Chem., N. F. 5, 583).

Sodann läßt sich CS_2 aus Xanthogenalkali durch Auflösen in Kali und Alkohol herstellen (Couerbe, Ann. Chim. et Phys. **1836**, 225—262).

Aus Kohlenstoffchlortrisulfid:

$$CCl_3 \cdot S \cdot S \cdot S \cdot C \cdot Cl_3$$

entsteht beim Erhitzen mit Eisen, Schwefel, Tetrachlorkohlenstoff und CS_2 (M. Delépine und J. Giron, Bull. Soc. chim. France [4] **33**, 1785—1792).

Bei der Destillation von Schwefelölen bildet sich fester CS_2 (Arch. Pharm. II, 1, 15—60).

Ferner wirkt Schwefel auf Kohlenstofftetrachlorid zumeist unter Bildung von CS_2 und Chlorschwefel ein; manchmal entstehen Spuren von Thiophosgen und Trichlormethylschwefelchlorid (P. Klason, Ber. dtsch. chem. Ges. **13**, 2376—2383).

Die Bildung von CS_2 wies A. von Bartal beim Destillieren von Tetrabromkohlenstoff mit Schwefel nach (Ber. dtsch. chem. Ges. **38**, 3067—3071).

Bei der Einwirkung von Thioschwefelwasserstoffgas auf Äthylensenföl bildet sich CS_2 (R. Anschütz, Chemiker-Z. **34**, 89; Liebigs Ann. **371**, 201—206).

Bei der Herstellung des Jamespulvers durch Glühen von gepulvertem Antimonium crudum und Hirschhornsalz entsteht ein brennbarer Dampf, der viel CS_2 enthalten soll (V. Mons und Corinek, Buchners Repert. **43**, 97—98).

Thioformamidchlorhydrat zerfällt beim Erhitzen in einer Atmosphäre von Salzsäure, Schwefelwasserstoff oder Stickstoff in Salzsäure, Cyanwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Ammoniumchlorid, Kohle, Kohlenoxyd und CS_2 (R. Willstätter und Th. Wirth, Ber. dtsch. chem. Ges. **42**, 1908—1922).

Bei der Zersetzung der Sulfide des Äthylthioformiats in der Hitze treten folgende Reaktionen auf:

$$Sx(CS \cdot SC_2H_5)_2 = S(C_2H_5)_2 + CS_2$$
$$Sx(CS \cdot SC_2H_5)_2 = CS(SC_2H_5)_2 + CS_2 + (x-1)S.$$

(D. Twiss, Amer. chem. Soc. **49**, 491—494.)

Tetrachlorkohlenstoff geht beim Erhitzen mit Schwefelphosphor im geschlossenen Rohr auf 200° C nach Rathke (Liebigs Ann. **152**, 200) in CS_2 über.

Natürliches Senföl gibt bei der Destillation regelmäßig CS_2 (A. W. Hofmann, Ber. dtsch. chem. Ges. **13**, 1736).

Auch Allylsenföl liefert beim Erhitzen mit Wasser im geschlossenen Rohr bei 100—105° C CS_2 (Gadamer, Arch. Pharm. **235**, 53).

Auch bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Äthylsenföl bildet sich nach Anschütz (Liebigs Ann. **371**, 201—206) CS_2.

Leitet man ferner Acetylen in flüssigen Schwefel, so bildet sich gleichfalls neben Thiophthen und Schwefelwasserstoff CS_2 (Capelle, Bull. Soc. chim. France [4], **3**, 151).

Ferner fand Anschütz, daß sich auch beim Erhitzen von N-äthyldithiocarbamidsaurem Quecksilber neben anderen Verbindungen CS_2 bildet (Liebigs Ann. 359, 203).

Das gleiche ist beim Erhitzen von Thioformamidhydrochlorid bei Luftabschluß der Fall (Willstätter und Wirth, Ber. dtsch. chem. Ges. 42 [1917]).

Schließlich ist die Bildung von CS_2 in geringer Menge während des Wachsens von Schizophyllum lobatum in Zucker und Pepton enthaltenden Lösungen beobachtet worden (Went, Chem. Zbl. 1896, II, 113).

Um den CS_2 in den Betrieben, in denen mit CS_2 gearbeitet wird, aus der Luft abzuscheiden und zu gewinnen, wird die auch nur Spuren von CS_2 führende Luft nach P. L. F. Nicolardot (Frankreich) durch Öl, Kieselsäuregel oder aktive Kohle, die man durch ein Kältemittel (Chlorcalcium oder Glycerin) auf unter 0° hält, zur Adsorption gebracht und später durch Erhitzen der Absorptionsmittel mit oder ohne Anwendung von Wasserdampf daraus wieder entfernt, um schließlich kondensiert zu werden. (Franz. Pat. Nr. 631033.)

Auch beim Entschwefeln gebrauchter Absorptionskohle, die zur Befreiung von Gasen von Schwefelverbindungen gedient hat, wird CS_2 erzeugt, da man diese Kohle teilweise derart hoch erhitzt, daß der erhitzte Teil mit dem aus dem anderen Teil ausgetriebenen Schwefel CS_2 bildet. (DP. Nr. 417614 [Badische Anilin- und Soda-Fabrik, Ludwigshafen [Erfinder: Martin Müller-Cunradi].)

k) Berichte der einschlägigen Industrie usw.

Die Herstellung von Schwefelkohlenstoff im elektrischen Ofen nach dem Verfahren der I. G. Farbenindustrie A. G. Frankfurt a. M.

Die I. G. Farbenindustrie beschäftigt sich seit längeren Jahren mit der Herstellung von Schwefelkohlenstoff im elektrischen Ofen und hat ihre Erfahrungen über diesen Prozeß in einer Reihe von Patenten (Erfinder Dr. Siedler) niedergelegt. Das DRP. 383416 und die Zusatzpatente 439694 und 453504 (und entsprechende Auslandspatente) bringen gegenüber den älteren, insbesondere gegenüber dem Taylorschen Verfahren in der Hauptsache die Verbesserung, daß die Umsetzung der glühenden Holzkohle mit dem Schwefeldampf in einem hohen Schachtofen von verhältnismäßig geringem Querschnitt vorgenommen wird, der auf seiner ganzen Länge durch den elektrischen Strom beheizt wird. Dies wird dadurch erreicht, daß im oberen Ende des Schachtes eine bewegliche und einstellbare Elektrode angebracht ist.

Während noch Taylor der Ansicht war, daß der obere Schachtteil nur als Kühler auszubilden — also nicht zu beheizen — sei, um eine Zersetzung des gebildeten Schwefelkohlenstoffs zu vermeiden, hat es sich nach den Versuchen der I. G. Farbenindustrie als vorteilhaft erwiesen, die einseitige Bodenbeheizung zu verwerfen und den ganzen Schacht als Heizstelle zu benutzen. Eine wesentliche Stütze findet diese Arbeitsweise darin, daß Holzkohle, die dem Schacht glühend oder wenig-

stens nach vorangegangenem Ausglühen bei über 600° auch kalt, zugeführt wird, eine hinreichend große Leitfähigkeit besitzt bzw. erwirbt, so daß schon mit mäßiger Spannung zwischen einer Bodenelektrode und einer im Schacht beweglichen Elektrode eine Kohlensäule von einigen Metern Höhe auf die Temperatur einer lebhaften Reaktion mit dem Schwefeldampf gebracht werden kann.

Um eine möglichst frühzeitige weitgehende Bildung von reaktionsfähigen Schwefelmolekülen zu erreichen, wird der Schacht zwecks örtlicher wesentlicher Temperatursteigerung an der Eintrittsstelle des Schwefels eingeschnürt.

Die neuartige Anordnung der Elektrode in der Vertikalen, die sich aus der Verwendung der Holzkohle als Widerstand ergibt, vermeidet die dem Taylorverfahren eigene, im Betrieb sich sehr unangenehm bemerkbar machende Dammbildung vollkommen. Die Schaffung einer langen Strecke von Holzkohle von hohen und gleichmäßig verteilten Temperaturgebieten bewirkt eine rasche und sehr gleichmäßig verlaufende Umsetzung mit dem Schwefeldampf. Die vorliegenden Betriebszahlen über Spannung und Strom im Ofen weisen infolge der gleichmäßigen Raumfüllung durch die geglühte Holzkohle als Widerstandsmaterial Abweichungen vom Mittelwert auf, die sich auf wenige Prozente erstrecken.

Während die Öfen nach dem Verfahren von Taylor bei Verwendung der üblichen Stromspannungen nur für sehr große Leistungen in Betracht kommen, lassen sich die elektrischen Schachtöfen vorteilhaft auch für mittelgroße Leistungen verwenden, da wegen der neuartigen Anordnung der Elektrode nur die Höhe des Ofens, nicht aber sein Durchmesser durch die verfügbare Spannung bestimmt ist.

Die im Betriebe anfallenden Schlacken, bestehend aus den in Sulfide übergeführten Aschebestandteilen der Holzkohle, bereiten bei den gewöhnlichen Retortenöfen viele Unannehmlichkeiten. Nach dem DRP. 439 694 der I. G. Farbenindustrie hat sich nun herausgestellt, daß bei dem gemäß DRP. 383 416 betriebenen elektrischen Schachtofen diese Schlacke in vorteilhafter Weise während des Betriebes im Ofen nutzbar gemacht werden kann. Der Boden des Ofenschachtes wird hiernach als Sumpf ausgebildet, in dem dauernd die geschmolzene Schlacke sich sammeln kann und in einer gewissen Mindesthöhe der Schicht gehalten wird. Da die Schlacke bei ungefähr 1000—1200° C schmilzt und als Schmelze elektrische Leitfähigkeit besitzt, so wird einmal der Stromübergang von dem Kohleboden des Ofens zur Beschickung erheblich regelmäßiger, da jetzt nicht mehr ausschließlich eine örtliche Berührung zwischen den einzelnen Stücken der Beschickung und dem Boden stattfindet, sondern die geschmolzene Schlacke auf dem ganzen Kohleboden aufliegt und die Stücke der Beschickung in die Oberfläche der Schlacke eintauchen. Andererseits bildet die flüssige Schlacke einen Wärmespeicher von nahezu gleichbleibender hoher Temperatur, der Gewähr dafür gibt, daß der durch die untere Zone herabfließende Schwefel quantitativ auf der Oberfläche der Schlacke verdampft; infolgedessen

kann der Kohlenstoff des Ofenbodens nicht mehr mit dem Schwefel unter Schwefelkohlenstoffbildung reagieren. Der Kohleboden wird daher durch die Schlacke geschützt und seine Lebensdauer entsprechend wesentlich verlängert.

Von grundsätzlicher Bedeutung ist endlich das DRP. 453504 der gleichen Firma, das ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beschickung von Schwefelkohlenstofföfen mit Holzkohle zum Gegenstand hat. Das von der Holzkohle adsorbierte Wasser und die in ihr enthaltenen flüchtigen Kohlenwasserstoffe bzw. ihre Zersetzungsprodukte setzen sich mit dem Schwefeldampf nicht zu Schwefelkohlenstoff, sondern zu Schwefelwasserstoff und anderen Schwefelverbindungen um. Dadurch wird die Ausbeute verschlechtert und werden für die Verdampfung dieser flüchtigen Bestandteile für die Ausbeute an Schwefelkohlenstoff ins Gewicht fallende Wärmemengen entzogen. Es hat sich deshalb als zweckmäßig erwiesen, die Holzkohle völlig, d. h. bei Temperaturen um 1000—1200° in einem besonderen Glühofen zu entgasen. Sie wird darauf im hochglühenden Zustande unter Luftabschluß in den Reaktionsofen eingeführt. Daß der hier in Frage kommende Anteil an Wasserdampf und gasbildenden Stoffen eine erhebliche Rolle spielt, geht schon daraus hervor, daß die gewöhnliche Holzkohle des Handels durch das Ausglühen bei Temperaturen bis zu 1000° zwischen 20 und 30% ihres Gewichtes verliert.

Die für das — vom Reaktionsraum getrennt vorgenommene — Ausglühen der Kohle verwendete Vorrichtung besteht im wesentlichen darin, daß der Vorglühofen als elektrischer Widerstandsofen ausgebildet ist, indem auf glühende, also leitende Holzkohle die nicht leitende Rohkohle aufgeschichtet wird. In diesem Ofen sind in einem ausgemauerten Schacht eine obere bewegliche Elektrode und eine oder mehrere feststehende Bodenelektroden vorgesehen, welche mit der als Widerstand zwischen den Elektroden dienenden Beschickung aus Holzkohle in Verbindung stehen. Die Auslaßöffnung am Boden des Vorglühofens ist durch eine Schleusenkammer mit der Eintragöffnung des Reaktionsofens verbunden, so daß die glühende, vollkommen entgaste Beschickung in gewünschten Zeitabschnitten letzterem zulaufen kann, ohne daß Schwefelkohlenstoffdämpfe in den Vorglühofen entweichen können. Das beim Vorglühen entwickelte Gas wird durch ein Rohr über Dach geführt.

Der für die Vorheizung aufgewandte Energiebetrag ist nahezu der gleiche wie der bisher im Schacht des Schwefelkohlenstoffofens hierfür erforderliche Betrag; der geringe Verlust durch Wärmeausstrahlung wird aber mehr als aufgewogen durch die Erhöhung der Ausbeute infolge Zufuhr völlig entgaster Kohle.

Ein besonderer Vorteil dieses Verfahrens, der für die Weiterverarbeitung des Rohschwefelkohlenstoffs von gewichtiger Bedeutung ist, ist die Tatsache, daß die abgezogenen Schwefelkohlenstoffgase nur noch einen ganz geringen Anteil an Schwefelwasserstoff und anderen gasförmigen Schwefelverbindungen sowie nur wenig Flugstaub enthalten, wodurch die nachfolgende Rektifikationsarbeit wesentlich vereinfacht wird.

Die Vorteile dieses Verfahrens, wie sie sich im Betriebe ergeben haben, können folgendermaßen kurz zusammengefaßt werden. Die äußere Bauform des Hauptofens, die einen eisenummantelten gemauerten Schacht darstellt, ermöglicht praktische Gasdichtigkeit. Im Gegensatz zu den bisher verwendeten von außen auf hohe Temperatur gebrachten Gußeisenretorten treten also bei diesem Ofen einerseits durch den Betrieb keine Zerstörungen auf, andererseits wird hierdurch ein Arbeiten bei höherem als Atmosphärendruck möglich, so daß der Ofen unter sicherem Luftabschluß, d. h. ohne jegliche Explosionsgefahr betrieben werden kann. Fernerhin ist es möglich, zwischen dem feuerfesten Mauerwerk und dem Blechmantel eine Isolierschicht einzubauen, welche Strahlungsverluste auf ein Minimum herabdrückt, wodurch ein hoher thermischer Wirkungsgrad erzielt wird.

Die Anordnung des Ofenschachtes bedingt es, daß die Aschebestandteile nicht als feste oder gar schwefelhaltige poröse Masse dem Ofen entnommen werden müssen. sondern als dünnflüssige Schmelze von Zeit zu Zeit abgestochen werden können. Diese besteht aus leicht durch Wasser zersetzlichen Sulfiden und kann zur Herstellung konzentrierten Schwefelwasserstoffs benutzt werden, während die Schlacken der Retortenöfen völlig nutzlos sind.

Überdies wird durch das Vorglühen der Holzkohle auf 1000—1200° die Schwefelwasserstoffbildung so weit herabgedrückt, daß durch diese Nebenreaktion weder ein nennenswerter Verlust entsteht, noch Belästigungen der Umgebung hervorgerufen werden. Damit entfallen nicht nur die sonst erforderlichen Regenerationsanlagen für Schwefelwasserstoff, sondern auch die Verluste an Schwefelkohlenstoff, die dadurch entstehen, daß letzterer seinem Partialdruck entsprechend von dem Schwefelwasserstoff der Kondensation entzogen wird.

Die Ofenanlage erfordert, mit den alten Verfahren verglichen, nur eine sehr geringe Baufläche, da Öfen für 2500 kg Tagesproduktion nur einen Durchmesser von 2,5 m haben und die Anlage vertikal gegliedert ist. Es fällt überdies der beim Retortenverfahren überwiegende Platzbedarf für die Wiedergewinnung des Schwefelkohlenstoffs aus den Abgasen und die Regeneration des Schwefels aus diesen weg.

Ein sehr wesentlicher Vorteil des elektrothermischen Verfahrens ist ferner, daß die Haltbarkeit des Mauerwerkes bei richtigem Betriebe eine jahrelange ist, während Retorten normal nach 8—10, längstens nach 12 Monaten ausgewechselt werden müssen.

Das Verfahren ist, da es auf elektrischer Erhitzung beruht, selbstverständlich an billigen Strompreis und gute Energieausnützung gebunden. Es wäre aber falsch, die Aufwendung für elektrische Energie und den Koksverbrauch beim Retortenverfahren allein gegeneinander abzuwägen. Es müssen dem Kokspreis Löhne für Bedienung der Generatoren und Beheizung der Schwefelkohlenstofföfen, Kosten für Dampf, Gebläseluft und Schlackenabfuhr, schließlich wesentliche Erhaltungskosten für die Generatoren zugerechnet werden, während die elektrische Beheizung kaum Betriebsaufwendungen bedingt. Zugunsten des elektrischen Ofens fällt weiterhin schwer in die Wagschale, daß der elek-

trische Ofen ohne Schäden für die Ausmauerung beliebig lange Zeit außer Betrieb gesetzt und dann in kurzer Zeit wieder angefahren werden kann, eine Betriebsweise, die bei dem Retortenverfahren ganz ausgeschlossen ist. Vor allem aber kommt bei dem elektrischen Ofen, wie oben schon hervorgehoben, der Verschleiß von Eisenteilen vollständig in Wegfall. Rechnet man die Vorteile der Innenheizung gegen die durch Außenheizung bedingten höheren Reparaturkosten des alten Verfahrens auf, so kann man noch bei einem Strompreise, der mehr als dem Doppelten des reinen Kokspreises entspricht, den Betrieb des elektrischen Ofens rentabler und vor allem technisch vollkommener gestalten als das bei dem Retortenverfahren möglich ist.

Der Verbrauch an Rohstoffen und Energie gestaltet sich bei dem Verfahren wie folgt: Für 100 kg Schwefelkohlenstoff werden benötigt

140 KWh (Wechselstrom, am Ofen gemessen),
96 kg Schwefel,
22—25 kg Holzkohle (je nach Qualität).

Als weitere wichtige Neuerung auf dem Gebiet der Schwefelkohlenstofferzeugung ist die Einführung überhitzten Schwefeldampfes zu erwähnen, dessen Anwendung als Grundlage eines in den letzten Jahren bei der I. G. Farbenindustrie ausgearbeiteten neuen Verfahrens anzusehen ist und in Deutschland, sowie im Auslande angemeldet bzw. unter Patentschutz gestellt wurde (Erfinder: Dr.-Ing. Legeler und Dr.-Ing. Esselmann, Premnitz; Belg. Pat. 319068, Böhm. Pat. 16958, Engl. Pat. 237716, Französ. Pat. 583319, Ital. Pat. 231934, Österreich. Pat. 104008, Schweiz. Pat. 117161).

Während bei den bisherigen Schwefelkohlenstoffverfahren die Verdampfung des Schwefels bzw. die Erhitzung des Dampfes auf Reaktionstemperatur am Boden bzw. im Innern des Reaktionsraumes stattfindet, ist hier ein grundsätzlich neuer Weg eingeschlagen worden. Dieser besteht darin, daß man den Schwefel in einer vom Reaktionsraum völlig getrennten, stark beheizten Vorrichtung verdampft, einer möglichst weitgehenden Überhitzung unterwirft und alsdann erst in den mit Kohle gefüllten und auf Reaktionstemperatur erhitzten Reaktionsraum eintreten läßt. Die Erhitzung der Kohle im Reaktionsraum kann auf elektrischem Wege oder durch Heizgase erfolgen.

Durch Anwendung dieser neuen Arbeitsweise ist durch die I. G. Farbenindustrie das bekannte Retortenverfahren auf eine neue Grundlage gestellt worden, die als ein bedeutender Fortschritt in der Schwefelkohlenstofferzeugung anzusehen ist. Dies ist darin zu erblicken, daß durch die völlige Trennung der Schwefeldampferzeugung und Überhitzung vom eigentlichen Reaktionsraum dieser in seinem ganzen Umfange lediglich für die Schwefelkohlenstoffbildung zur Verfügung steht, da kein wesentlicher Wärmeverbrauch mehr für die Schwefeldampferzeugung und Überhitzung im Innern des Reaktionsraumes stattfindet, der dessen Leistung bisher erheblich beeinträchtigte. Der Vorteil dieser räumlichen Trennung der Schwefeldampferzeugung und Überhitzung vom eigentlichen Reaktionsraum wirkt sich apparativ darin aus, daß die Produktion einer nach altem Verfahren arbeitenden Schwefelkohlen-

stoffanlage um ein Beträchtliches vermehrt werden kann, da die Leistung einer Schwefelkohlenstoffretorte üblicher Größe bei Einführung des Schwefels in Form überhitzten Schwefeldampfes um ein Mehrfaches gesteigert wird, ohne deren Lebensdauer irgendwie zu beeinträchtigen. Diese Leistungssteigerung muß sich wesentlich in der Rentabilität des Verfahrens auswirken, da im Gegensatz zu den anderen Retortenverfahren hier mit weniger Retortenöfen die gleiche Leistung erzeugt wird, mithin weniger Retorten beheizt, bedient und erneuert werden müssen, so daß, auf die Einheit erzeugten Schwefelkohlenstoffes bezogen, eine beträchtliche Ersparnis an Heizmaterial, Retortenverschleiß, Lohnstunden und Amortisation erzielt wird. Auch ist das Ausbringen an Schwefelkohlenstoff wesentlich höher, da die verlustbringenden Räumungen der Retorten auf einen Bruchteil des früher nötigen herabgesetzt werden. Auf die Art der Herstellung des überhitzten Schwefeldampfes kann aus naheliegenden Gründen nicht näher eingegangen werden, doch wird die Herstellung in sehr einfacher und betriebssicherer Weise vorgenommen.

Für die Reinigung des anfallenden Rohschwefelkohlenstoffs verfügt die I. G. Farbenindustrie über die DRP. 436 998, 438 072 und 428 859 (Erfinder Dr. Siedler, Schulte, Legeler und Esselmann) mit dem gemeinsamen Kennzeichen, daß die Verarbeitung des Rohschwefelkohlenstoffs im kontinuierlichen Verfahren, d. h. auch unter kontinuierlicher Entfernung des abgeschiedenen Schwefels in flüssiger Form, durchgeführt wird, im übrigen aber zwei grundsätzlich verschiedene Wege eingeschlagen werden. Kontinuierliche Rektifikationsverfahren für Schwefelkohlenstoff waren in der Industrie bis zu diesem Zeitpunkt nicht in Anwendung, vermutlich aus dem Grunde, weil das Arbeiten mit großen Mengen gasförmigen Schwefelkohlenstoffs immerhin beträchtliche apparative Erfahrung erfordert, so daß den umständlichen aber ungefährlicheren Verfahren der Entfernung der Verunreinigungen mit chemischen Mitteln, gelegentlich wohl auch unter Zuhilfenahme einer einfachen Destillation der Vorzug gegeben wurde. Für eine rationelle Verarbeitung großer Schwefelkohlenstoffmengen sind derartige Verfahren naturgemäß nicht geeignet.

Nach den genannten, in den letzten Jahren erteilten Patenten wird in der Weise vorgegangen, daß der rohe Schwefelkohlenstoff, der als Flüssigkeit Schwefel, Schwefelwasserstoff und übelriechende Verbindungen aufgenommen hat, in völlig kontinuierlichem Arbeitsgange gereinigt wird.

Die Destillationsapparatur ist äußerst einfach. Sie besteht im wesentlichen aus einem mit Raschigringen gefüllten Türmchen, dem sogenannten Schwefelwasserstoffabscheider, aus der Destillationskolonne für reinen Schwefelkohlenstoff und aus dem Schwefelabscheider. Der Rohschwefelkohlenstoff fließt von oben über den Schwefelwasserstoffabscheider, in dem der darin gelöste Schwefelwasserstoff durch entgegensteigende Dämpfe von bereits gereinigtem Schwefelkohlenstoff ausgetrieben wird. Der von Schwefelwasserstoff nunmehr befreite Schwefelkohlenstoff läuft in die ebenfalls mit Raschigringen gefüllte Reindestil-

lationskolonne, aus der der Schwefelkohlenstoff als reinster CS_2 abdestilliert und nach Kondensation in einem Röhrenkühler kontinuierlich nach den Lagergefäßen abgeführt wird. Im unteren Verdampfungsraum der Reinkolonne sammelt sich eine konzentrierte Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff an; diese fließt in den sogenannten Schwefelabscheider, der aus einem mit Dampf beheizten Doppelmantelgefäß besteht, und in dessen Innern Heizkörper angeordnet sind. Beim Auftropfen auf die Heizkörper trennt sich die Lösung in ihre Bestandteile, und der Schwefel läuft durch ein Syphon in flüssigem Zustande am Boden des Gefäßes ab, während der abgetriebene Schwefelkohlenstoff zur Reinkolonne zurückgeleitet wird.

Die Vorteile dieses Verfahrens bestehen darin, daß im Gegensatz zu den feuergefährlichen Blasendestillationen nur wenig Schwefelkohlenstoff jeweils im Umlauf ist, und daß die Bedienung derart vereinfacht ist, daß nur ein Arbeiter pro Schicht für die Bedienung einer Destillationsanlage erforderlich ist. Der flüssig abgeschiedene Schwefel kann ohne weiteres in der Fabrikation wieder verarbeitet werden, während die schwefelwasserstoffhaltigen Abgase der Destillation zusammen mit den Abgasen des Retortenhauses in einem Clausofen auf Schwefel verarbeitet werden, so daß die Schwefelverluste auch in der Destillationsanlage auf ein Minimum reduziert sind und eine Belästigung durch Geruch der Abgase aus der Fabrikation vermieden wird.

Anders arbeitet das ebenfalls der I. G. Farbenindustrie gehörende DRP. 439766 (Erfinder: Dr. Siedler und Dr. Schulte).

Der Rohschwefelkohlenstoff enthält in der Regel, auch wenn er nicht unter Wasser aufbewahrt wird, geringe Wassermengen. Bei Temperaturen gegen 100° und darüber, die zur Gewinnung geschmolzenen, also schwefelkohlenstofffreien Schwefels erforderlich sind, reagiert aber der gelöste bzw. geschmolzene Schwefel bereits in merklichem Umfang mit Wasser unter Bildung von Schwefelwasserstoff, der den destillierenden Schwefelkohlenstoff wieder verunreinigt.

Durch gleichzeitige Verwendung eines Zweikolonnenapparates, in dem die Reinigung lediglich nach den Grundsätzen der Rektifikation vorgenommen wird, konnte diese Schwierigkeit behoben werden. In der ersten Kolonne, die zwecks Entfernung des Schwefelwasserstoffes in ihrem oberen Teil wieder als Rieselturm ausgebildet ist, wird bei einer Temperatur von etwa 120° im Siedegefäß auf einen vorgereinigten Schwefelkohlenstoff als Destillat, gleichzeitig aber auf flüssigen Schwefel in der Blase hingearbeitet, während in einer zweiten Kolonne aus dem vorgereinigten Erzeugnis völlig reiner Schwefelkohlenstoff als Destillat und gleichzeitig eine Schwefellösung geringer Konzentration in der Blase erhalten wird. Da die Lösung in der Nähe des Siedepunktes des reinen Schwefelkohlenstoffs siedet und somit eine Reaktion des Schwefels mit etwa noch vorhandenen Wasserresten nicht eintritt, so kann der absiedende Schwefelkohlenstoff hier nicht mehr durch Schwefelwasserstoff verunreinigt werden.

Um für die Rektifikationswirkung schädliche Störungen während der Destillation zu vermeiden, werden die aus den Kolonnen absiedenden

Schwefelkohlenstoffdämpfe nahe dem unteren Ende der Kolonnen entnommen und von da aus zur weiteren Behandlung wieder nach oben geführt, so daß die Rohrleitungen mit den zugehörigen Kolonnen kommunizierende Gefäße bilden, in denen die Schwefelkohlenstoffdämpfe annähernd im Gleichgewicht sind.

Die aus den Rückflußkühlern der beiden Kolonnen entweichenden Gase werden gemeinschaftlich einer weiteren Abkühlung unterworfen, wobei sich Reste von Schwefelkohlenstoff aus dem Schwefelwasserstoff abscheiden und zur Berieselung wieder verwendet werden.

M. R. Schulz, G. m. b. H. Technisches Bureau, Berlin SW. 61.

Die Fabrikation des Schwefelkohlenstoffs.

In großen Retorten *A* (vgl. Abb. 52), die von außen erhitzt werden (*B*), wird eine mehrmetrige Schicht zerkleinerter Holzkohle bei 800—900° beständig glühend gehalten.

Vom unteren Teile der Retorten wird durch einen besonderen Beschickungsapparat *C* in bestimmten Abständen der Zeit und in kleinen Portionen der Schwefel eingeführt, der innerhalb der heißen Retorten in dampfförmigem Zustande in die glühende Kohlensäule eintritt.

Beide Elemente, der Schwefel und die Holzkohle, verbinden sich zu flüchtigem Schwefelkohlenstoffgas.

Die anzuwendende Holzkohle muß in der Holzkohlenvortrocknungsanlage gut ausgetrocknet werden, da sich sonst leicht schädliche Nebengase, wie Schwefelwasserstoff usw. bilden, deren spätere Abscheidung die Reinigung des flüchtigen Produkts verteuert und durch üblen Geruch die Fabrikationsräume belästigen.

Die Retorten müssen stets luftdicht verschlossen sein, da die Gase mit dem Sauerstoff der Luft gemischt leicht explodieren können.

Man braucht dem Schwefelkohlenstoff nicht viel Wärme zu entziehen, um ihn zu kondensieren.

Der gasförmige Schwefelkohlenstoff wird in weiten Rohren *E* aus den Retorten am oberen Ende abgeleitet, worin schon eine ganz beträchtliche Abkühlung erfolgt und in ein schmiedeeisernes, bezüglich mehrere, der Gesamtlänge des ganzen Retortenofens entsprechendes Gefäß *F* geleitet, das fortwährend mit Wasser von außen berieselt wird.

Das Gas wird hierin schon zu einem Teil verflüssigt und läuft durch das Rohr *G* in das Sammelbassin *H*, das in einer Entfernung von etwa 20 m im Destillierhause aufgestellt ist.

Das Sammelbassin ist mit einem Deckel luftdicht verschlossen.

Der übrige noch gasförmige Anteil wird für sich in einem weiten Rohr *I* etwa 15 m weit fortgeführt und durch einen großen Tauchkondensator *K* geleitet, worin der letzte Anteil des Schwefelkohlenstoffgases noch flüssig wird und ebenfalls in das Sammelbassin *H* läuft.

Das Sammelbassin, dessen Deckel noch mit Wasser kühlbar ist, enthält die beiden Kondensate, die den Rohschwefelkohlenstoff bilden.

Dieser Rohschwefelkohlenstoff enthält gelöst etwa 12—15% freien Schwefel, ebenso Nebenprodukte (Zweifachschwefelkohlenstoff, Oxysulfide, Schwefelwasserstoff und fein verteilte Kohle).

Diese gelbliche, meist trübe, Ekel und Brechen erregende Flüsigkeit muß zur Erhaltung des reinen Produktes einer Raffination unterworfen

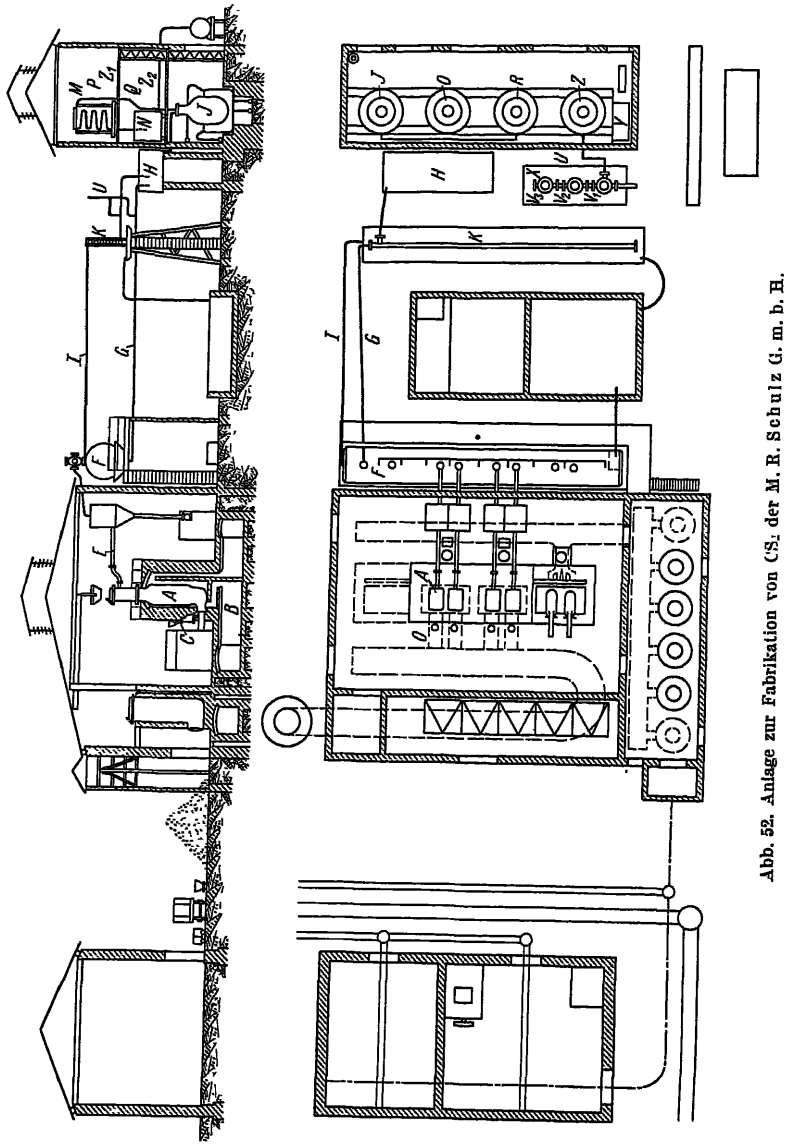


Abb. 52. Anlage zur Fabrikation von CS_2 der M. R. Schulz G. m. b. H.

werden. Dies geschieht durch hintereinandergeschaltete Destillation in großen Destillierblasen mit Wasserdampf.

Das Sammelbassin *H* steht mit den Destillierblasen durch Rohr *E* in Verbindung.

Zunächst gelangt das Produkt in die erste Blase, die Rohschwefelkohlenstoffdestillierblase *J*, worin durch vorsichtige Destillation der größte Teil der Verunreinigungen des Produktes entfernt wird.

Das Destillat wird durch einen, in der Etage des Destillierhauses befindlichen Wasserkühler *M* wieder kondensiert und in ein Bassin *N* geleitet.

Dieses Bassin, das ebenfalls mit einem mit Wasser kühlbaren Deckel verschlossen ist, steht ferner mit der zweiten Destillierblase *O* in Verbindung, in der eine nochmalige Destillation vorgenommen werden kann.

Dieses Destillat, das ebenfalls wieder durch einen eigenen Kühler verflüssigt und in ein besonderes Bassin *Q* aufgefangen wird, soll nun das brauchbare Produkt ergeben.

Unter Umständen muß das Kondensat noch ein drittes Mal durch die dritte Destillationsanordnung *R* gereinigt werden (Blase, Kühler und Bassin).

Meist genügt das dritte Destillat und ist die vierte Raffinationskolonne *S* nur zur Reserve vorhanden.

Die Aufbewahrung des reinen fertigen Schwefelkohlenstoffs geschieht in großen eisernen Kesseln, die oben offen sein müssen.

Da der Schwefelkohlenstoff in Wasser wenig löslich ist und seine Dichte 1,270 bei 20° C ist, so kann er ohne jede Gefahr der Explosion und der Entzündung unter einer Wasserschicht offen im Kessel aufbewahrt werden.

An den verschiedenen Stellen der Rohre sind Druckmesser *T* angebracht.

Es werden von einigen Stellen der Rohre und der Bassins besondere Rohre *U* abgezweigt, die sämtlich in einen aus mehreren Teilen bestehenden Turm *V* führen.

Die Türme V_1, V_2 usw. bestehen aus glasiertem gasundurchlässigen Steinzeug oder Eisen; sie sind mit Steinen, Steinkugeln, Steinringen oder Material gefüllt, das eine große Oberfläche bildet.

Über den Türmen befindet sich ein Bassin *W*, das Öl enthält.

Das Öl wird mit einer Dampfkolbenpumpe aus dem untenstehenden Bassin *X* hinaufgeführt.

Nach dem Gegenstromprinzip nimmt das herabtropfende Öl das in den Türmen aufsteigende Gas auf und läuft in das Ölbassin *Y* hinab.

Von hier aus kann es in die Destillierblase *Z*, die Ölblase geleitet werden. Das schwefelkohlenstoffhaltige Öl wird hierin einer Destillation unterworfen, in einem dazu gehörigen Kühler Z_1 kondensiert und in einem besonderen Bassin Z_2 aufgefangen.

Das in der Blase zurückbleibende Öl wird herausgepumpt oder abgelassen und immer wieder von neuem verwertet.

Sämtliche Bassins, Destillierblasen usw. sind geerdet, unter ihnen befindet sich ein Bassin mit vollständig wasserdichten Wänden, das mindestens so groß ist, daß der Inhalt des gefüllten Gefäßes darin aufgenommen werden kann. In dem Bassin befindet sich eine Schicht Wasser, damit der auslaufende Schwefelkohlenstoff stets mit Wasser bedeckt ist, was ein Verdampfen des Schwefelkohlenstoffs verhindert.

Die Fabrikation von Schwefelkohlenstoff wird in erster Linie durch den großen Verschleiß der Anlage selbst, hauptsächlich der Retorten, verteuert.

Schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wandte man Retorten aus Schamottematerial an, da die Eisenrohre bald zerfressen wurden. Die Herstellungskosten waren auch die niedrigsten. Zuerst hatten sie runde Formen, die aber bald in die elliptische oder ovale übergingen, weil die Festigkeit eine größere war und dieselben sich besser durchheizen ließen. Die Schamotteretorten werden heute noch in primitiven Anlagen, namentlich auf dem Balkan, in Italien, Spanien und Portugal verwendet und meist direkt beheizt. Zuerst wurden sie aus Ringteilen, dann aber aus einem Stück angefertigt. Die Größenverhältnisse waren bei den elliptischen bzw. ovalen 100:50, bei den runden etwa 60—80 mm Durchmesser. Die Wandstärken betrugen meist 60—130 mm.

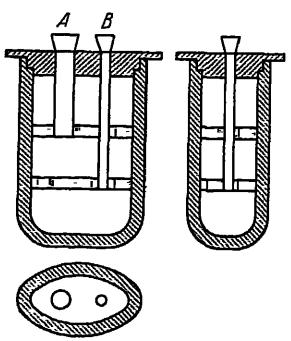


Abb. 53. Schamotteretorte für CS_2.

Nebenstehende Abb. 53 zeigt eine solche Retorte; diese ist mit einem festen Deckel verschlossen, durch den zwei, oben gut zu verschließende Rohre gelegt sind, die (*A*) zum Einfüllen der Holzkohle und (*B*) für den benötigten Schwefel dienen.

Nach etwa fünf bis acht Chargen muß die Retorte gereinigt werden, wodurch der Betrieb unterbrochen werden muß.

Trotz der starken Wandungen der Retorten ist es nicht möglich, diese absolut gasdicht zu erhalten, denn das Schamottematerial wird bei der zur Reaktion erforderlichen Temperatur von Hellrotglut immer gasdurchlässig, so daß ein großer Teil der gebildeten Schwefelkohlenstoffgase durch die Wandung verloren gehen muß.

Diese verbrennen mit den die Retorten umgebenden Heizgasen zu schwefliger Säure, die, abgesehen von dem großen Verlust an Schwefel, selbst auf die umliegende Vegetation und die benachbarte Bevölkerung vernichtend einwirkt. Sie muß daher durch geeignete Absorptionsflüssigkeiten aufgenommen werden.

Man hat deshalb versucht, diese Schamotteretorten mit einer undurchlässigen Glasurschicht zu überziehen, aber auch dies hat nicht zu einem befriedigenden Ziele geführt, denn die Glasuren bekamen immer Risse, namentlich wenn in der Retorte Erschütterungen, durch Einfüllen von Holzkohle oder durch innere Explosionen von Gasgemischen, die sich in Hohlräumen infolge Brückenbildung in der glühenden Holzkohle bilden, auftreten.

Aber abgesehen von diesen hohen Schwefelverlusten ist auch bei der Verwendung von Schamotteretorten ein sehr hoher Energieaufwand erforderlich, um im Innern der Retorte selbst die erforderliche Reaktionstemperatur dauernd zu erzielen.

Aus diesen Gründen ist man zur Konstruktion von Retorten aus Gußeisen übergegangen, die aber, wenn sie direkt befeuert werden, auch

mit einem feuerfesten Mantel umgeben und von innen gleichfalls ausgefüttert werden müssen, da ja das Eisen von den direkten heißen Schwefelgasen stark angegriffen wird. Diese Ausfütterungen bedingen, daß der Wärmedurchgang durch die Retortenwände ganz bedeutend herabgesetzt wird, so daß man mit der Außentemperatur bedeutend höher gehen muß, um die Reaktionstemperatur zu halten. Diesem sind aber Schranken gesetzt, da man nicht bis zur Temperatur des Schmelzpunktes des Gußeisens kommen darf (etwa 1200°). — In einem solchen Dauerzustande besteht die Gefahr, daß die Retorte in sich durch die eigene Last zusammensinkt und sich ausbaucht, wodurch leicht das Innenschamottefutter zerreißt und das Eisenmaterial der direkten Einwirkung der Schwefelgase ausgesetzt ist, so daß die Retorte in kurzer Zeit unbrauchbar wird.

Man hat dann versucht, die gußeisernen, etwa 5 t schweren und teuren gußeisernen Retorten durch schmiedeeiserne zu ersetzen, indem man in einen Außenschamottemantel ovale schmiedeeiserne Gefäße hineinhängte, die wiederum von innen durch einen Schamottebelag geschützt waren. Diese haben sich in der Praxis nicht bewährt, da der Wärmedurchgang durch die dazwischenliegenden Luftschichten ganz außerordentlich herabgesetzt wird.

Auch hier muß man die Außentemperatur bis nahe dem Schmelzpunkt des Eisens steigern, denn in der schmiedeeisernen Retorte hat eine Wandung von etwa 30 mm Schamotte, 20 mm Luft, etwa 12 mm Schmiedeeisen, 20 mm Luft und etwa 25 mm Schamotte zu durchhitzen. Eine solche Retorte hat nur eine Lebensdauer von einigen Tagen.

Ein großer Fortschritt liegt in der indirekten Gasgenratorenbeheizung, aber hier ist streng darauf zu achten, daß die Verbrennungsgase nicht freien Sauerstoff enthalten, da sonst die Retorten, die ohne Schamotteaußenbekleidung in diesem Falle benutzt werden (um einen höheren Wärmedurchgang zu haben und gleichzeitig an Energie zu sparen), durch Oxydation des Eisenmaterials abschottern.

Die gewöhnliche Lebensdauer einer solchen Retorte ist 3 bis etwa 14 Monate; jedoch übernimmt keine Eisengießerei irgendwelche Garantien für die Haltbarkeit derselben.

Es ist möglichst im Fabrikationsbetriebe zu vermeiden, daß die einmal erhitzten Retorten erkalten, um sie nach einiger Zeit wieder zu erhitzen. Meistens platzen sie nach geringer Zeit infolge innerer Spannungen. Auf Grund eingehender Versuche im Betriebe ist die Haltbarkeit des Eisenmaterials durch einen geringen Zusatz von Edelmetall bedeutend erhöht worden, so daß man auch jetzt die Wandungen der Retorten bedeutend schwächer (bis etwa 40 mm) machen kann. Die allgemeine Wirtschaftlichkeit wird aber wieder durch den hohen Anschaffungspreis solcher Retorten aus Spezialguß aufgehoben, der um etwa 100% teurer ist als gewöhnliches Flußeisen.

Man wollte die Haltbarkeit der Retorten dadurch erhöhen, daß man die Form der Retorten so umänderte, daß die Ellipse sich nach unten erweitert und wollte gleichzeitig die Heizfläche zum Verdampfen des eingeführten Schwefels vergrößern. Diese Form bedingt jedoch, daß

man den Schwefel nicht in Stücken in die Retorte einführt und darin erhitzt und verdampft, sondern daß dies außerhalb der Retorte vorgenommen wird.

Die unten erweiterten Retorten noch mit Rippen auszurüsten, ist ferner unzweckmäßig, da sich zwischen diesen Rippen leicht die Verunreinigungen festsetzen und festbrennen, so daß die ganze Retorte durch die isolierende Wirkung dieses Absatzes überhaupt nicht mehr auf dauernde Reaktionstemperatur gebracht werden kann.

Wie bereits erwähnt, werden die gußeisernen Retorten durch Schwefeldämpfe bei Rotglut, mit denen sie dauernd in Berührung sind, sehr angegriffen. Der Schwefel verbindet sich leicht mit metallischem Eisen und bildet Eisensulfide, die infolge ihres erheblich größeren Volumens als Eisen allmählich das wirksame Fassungsvermögen der Retorte vermindern, abgesehen davon, daß die Sulfidierung der Retortenwände die Lebensdauer der Retorte stark verkürzt. Ferner wird auch durch die Bildung der Eisensulfide die Wärmeleitung nach der Mitte hin stark gemindert, was einen bedeutenden Brennstoffverlust bedeutet. Ein guter Schamottebelag verhindert dies; es treten aber beim Sinken der Retorte Risse ein, wie schon dargetan, wodurch das Eisen doch den Schwefeldämpfen wieder ausgesetzt ist. Ferner bilden sich Hohlräume zwischen Schamottefutter und Eisenretortenwand, die gleichfalls wieder das Fassungsvermögen der Retorte vermindern und Brennstoffverluste verursachen.

Die Courtaulds Ltd. überzieht aus diesen Gründen die Retorteninnenwände mit Aluminium, aber die Verhinderung der genannten Übelstände ist nicht von langer Dauer, außerdem ist das Überziehen mit einer dünnen Aluminiumschicht ebenfalls ziemlich kostspielig, zumal dieses Verfahren durch Patent geschützt ist.

Die Mittel und Wege, eine Retorte zu schützen ohne dabei zu große Wärmeverluste zu haben, sind also sehr gering.

Im allgemeinen führt man bei der betriebsmäßigen Fabrikation des Schwefelkohlenstoffs die Schwefeldämpfe vom unteren Teile der Retorte der erhitzten Holzkohle entgegen, um den gebildeten Schwefelkohlenstoffdampf vom Retortenkopf zur Kondensation abzuleiten. Hierzu ist ein bestimmter Weg erforderlich, der lang genug ist, damit die Schwefelgase genügend Zeit haben bei der Reaktionstemperatur in Berührung mit der festen glühenden Holzkohle die molekulare Umlagerung zu Schwefelkohlenstoff zu vollziehen.

Die Retorte selbst muß infolgedessen immer eine bestimmte Höhe haben, wie erwähnt etwa 2,5—3,5 m, die nicht günstig für die Stabilität der Retorte ist.

Ein patentiertes Verfahren von H. Schulz basiert darauf, daß die Schwefeldämpfe gezwungen werden, in einer Retorte den zweifachen Weg zurückzulegen, ehe die gebildeten Schwefelkohlenstoffgase zur Kondensation abgezogen werden. Abgesehen, daß die Retorte, die in zwei getrennte Abteilungen zerfällt, bedeutend stabiler und widerstandsfähiger ist, werden auch gleichzeitig die bereits auf dem ersten Wege gebildeten Schwefelkohlenstoffgase gezwungen durch die zweite glühende

Kohleschicht zu streichen, wodurch sie gleichzeitig von mechanischen Verunreinigungen und auch von gebildeten Nebengasen gereinigt werden.

Die oben erwähnten Übelstände bei der Benutzung der Retorten hat verschiedenen Fachleuten Veranlassung gegeben, irgendwelche anderen Mittel und Wege zu finden, die Retorten möglichst ganz und gar auszuschalten. Es lag hier die elektrothermische Beheizung nahe. Zuerst konstruierte Taylor nach seinen vielen Patenten einen Ofen, der durch vier über kreuz an seinem Boden liegende Elektroden, zwischen die ein Widerstand von Kohlegrieß geschaltet wird, beheizt wird.

Zahn & Co. G. m. b. H., Berlin.

Beschreibung einer Schwefelkohlenstoffanlage.

Arbeitsgang: Gut getrocknete Holzkohle wird in bestimmten Zeitabschnitten auf die Umsetzungsretorten aufgegeben. Der Schwefel wird in einem Füllkasten getrocknet, durch kostenlose Beheizung mit der Ofenwärme geschmolzen und der Retorte in genau abmeßbarer Menge ununterbrochen zugeführt. Der Schwefel verdampft und bildet mit der glühenden Holzkohle CS_2-Gas. Dieses gelangt mit den sonst noch entstehenden Gasen in die Kondensationsvorlage, wo der CS_2 verflüssigt wird. Von hier geht er durch einen Wasserverschluß in die Lagerkessel für Roh-CS_2.

Die Beheizung der Retorten erfolgt durch die mit dem Ofen unmittelbar verbundene Zahnsche Reingasfeuerung, die ein reines, staubfreies Heizgas liefert.

Der Roh-CS_2 wird in einer Anlage neuester Bauart destilliert und rektifiziert und gelangt als höchstwertige Ware nach den Lagerkesseln für Rein-CS_2.

Die Destillationsvorlage rektifiziert den Roh-CS_2 in ununterbrochenem Arbeitsgang. Sie erfordert fast keine Bedienung. Die in der Apparatur befindliche CS_2-Menge beträgt nur wenige 100 kg. Zwischenbehälter sind nicht vorhanden. Das Füllen und Abkühlen von Blasen in bestimmten Zeiträumen, das mit Brandgefahr verbunden war und zu der so gefürchteten Vakuumbildung führte, fällt fort. Gerade die Vakuumbildung hat bisher stets Anlaß zu Gasvergiftungen und Explosionen gegeben.

Der Roh-CS_2 läuft von dem Lagerkessel der Destillation durch ein Schauglas vollkommen selbsttätig und ununterbrochen zu und gelangt durch ein zweites Schauglas in wasserklarer Beschaffenheit zum Lager. Die Entfernung des sich bei der Destillation ausscheidenden Schwefels erfolgt derart, daß er nicht, wie sonst allgemein üblich, ausgeschmolzen oder ausgestoßen werden muß.

Die nicht kondensierbaren Gase gehen in die Absorptionstürme, welche sie technisch frei von CS_2 lassen. Der in den Absorptionstürmen aufgefangene CS_2 wird durch eine besondere Apparatur abdestilliert und das Berieselungsöl nach Rückkühlung durch ein Pumpensystem den Türmen wieder zugeführt. Die Förderung und Verteilung des Absorp-

kosten sind zu hoch, ferner wird der Betrieb trotz der niedrigen Stromkosten sehr teuer. Wegen der Kompliziertheit der Anlagen werden häufig Reparaturen notwendig. Da die elektrischen Öfen große Einheiten darstellen, dauern diese Reparaturen recht lange, denn die Öfen

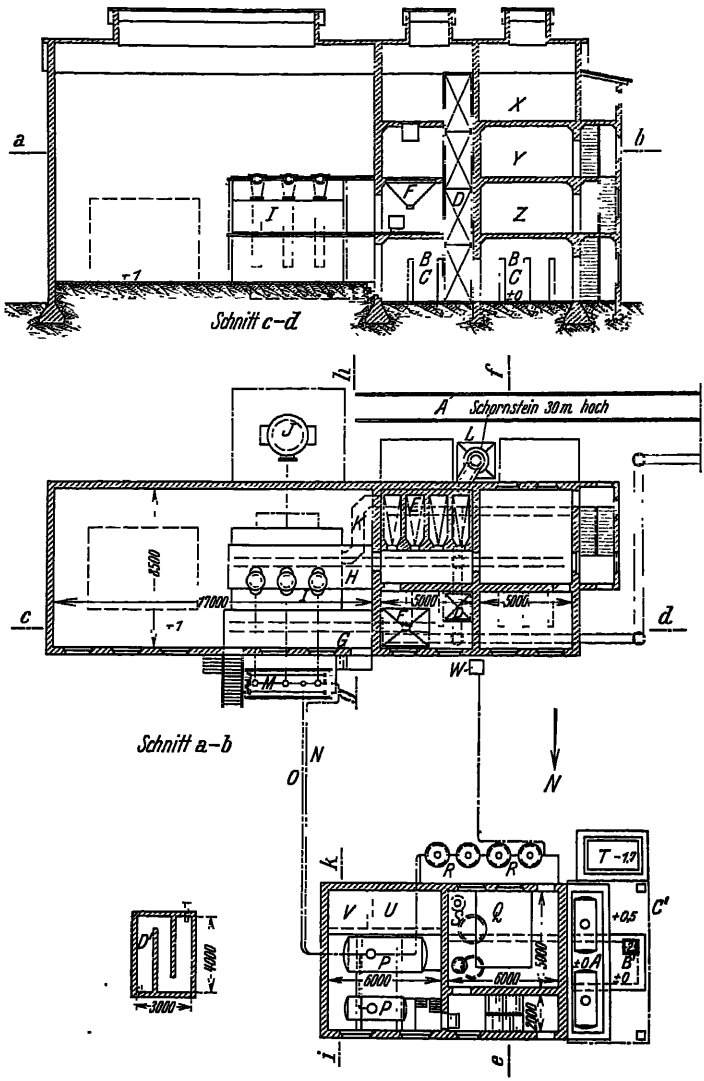


Abb. 55. Schnitt $a-d$.

brauchen 4 Wochen und länger zum Erkalten. Während dieser ganzen Zeit liegt dann ein großer Teil des Betriebes still, wenn nicht teure Reserveanlagen errichtet worden sind.

Die Regulierung der Temperatur ist schwieriger als allgemein angenommen wird. Die Arbeiter kommen nur schwer mit dem Ofen zurecht. Es wird deshalb viel teure Aufsicht notwendig.

Endlich sind die elektrischen Öfen durchaus nicht ungefährlich. Es sind häufig schwere Unfälle, auch Todesfälle vorgekommen.

Aus diesem Grunde besteht gar keine Neigung mehr den elektrischen Betrieb wieder aufzunehmen. Dies trifft in vollem Maße auch für die

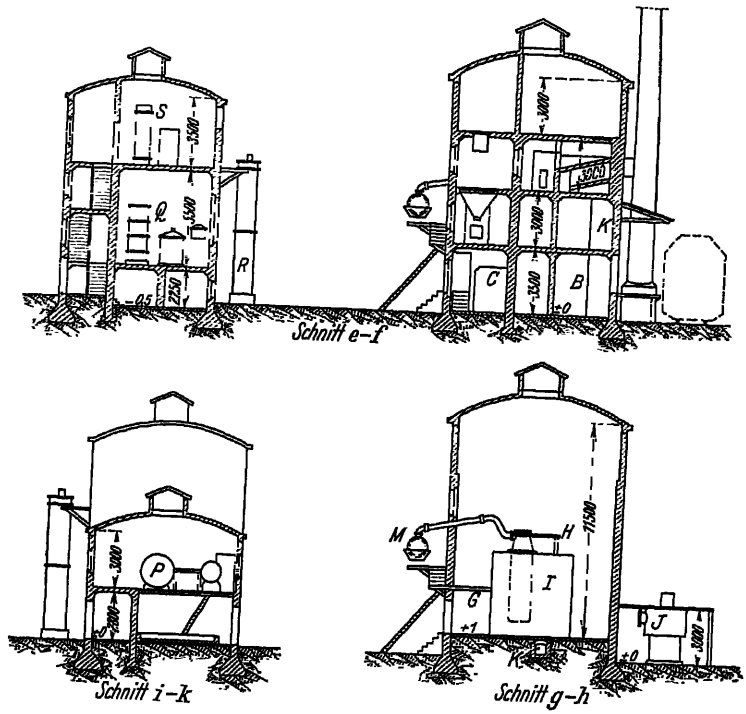


Abb. 55. Schnitt *e—k*.

Abb. 55. CS_2-Anlage für 2,2 bzw. 4,4 t Tagesleistung der Zahn & Co. G. m. b. H. Berlin W 15. *A* Gleis für Rohstoffzufuhr, *B* Holzkohlenlager, *C* Schwefellager, *D* Aufzug für Schwefel und Holzkohle, *E* Trockenbunker für Holzkohle, *F* Rost und Fülltrichter für Schwefel, *G* Beschickungsbühne für Schwefel, *H* Beschickungsbühne für Holzkohle, *I* Retortenöfen, *J* Reingaserzeuger, *K* Abgaskanal, *L* Schornstein, *M* Wasservorlage (Hydraulik), *N* Leitung für Roh-Schwefelkohlenstoff, *O* Leitung für Abgas, *P* Roh-CS_2-Lagerkessel, *Q* Destillation und Rektifikation, *R* Absorptionstürme, *S* Hochbehälter für Anthracenöl, *T* Tiefbehälter für Anthracenöl, *U* Pumpenraum für Anthracenöl, *V* Aufseher- und Motorraum, *W* Verbrennungsofen für Endgas, *X* Diese Räume stehen zur Verfügung für *Y* Aufsicht, Magazin, *Z* Badeeinrichtung usw., *A'* Lager für Rein-CS_2, *B'* Wassergrube, *C'* Überdachung, *D'* Abwassergrube (Fanggrube für mitgespülten Schwefelkohlenstoff).

hiesigen Verhältnisse zu. Auch in den anderen Ländern, in denen Ausnutzung von Wasserkräften den Strompreis sehr günstig gestalten, sind in den letzten Jahren keine elektrisch beheizten Schwefelkohlenstoffanlagen errichtet worden. Sämtliche Neubauten oder Vergrößerungen sind für Kohlen- oder Ölfeuerung eingerichtet.

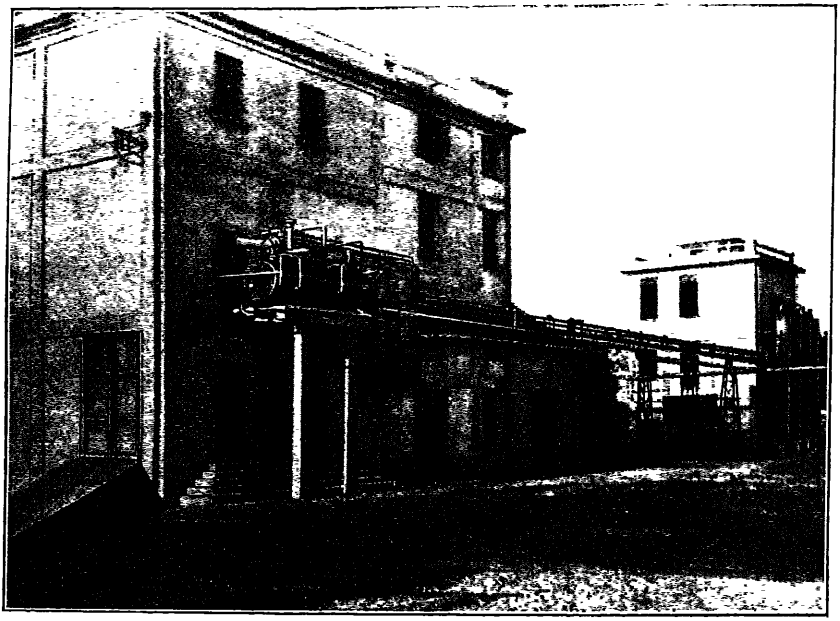


Abb. 56. CS_2-Anlage Retortenhaus, Kondensation. Bauart Zahn & Co., G. m. b. H. Berlin W 15.

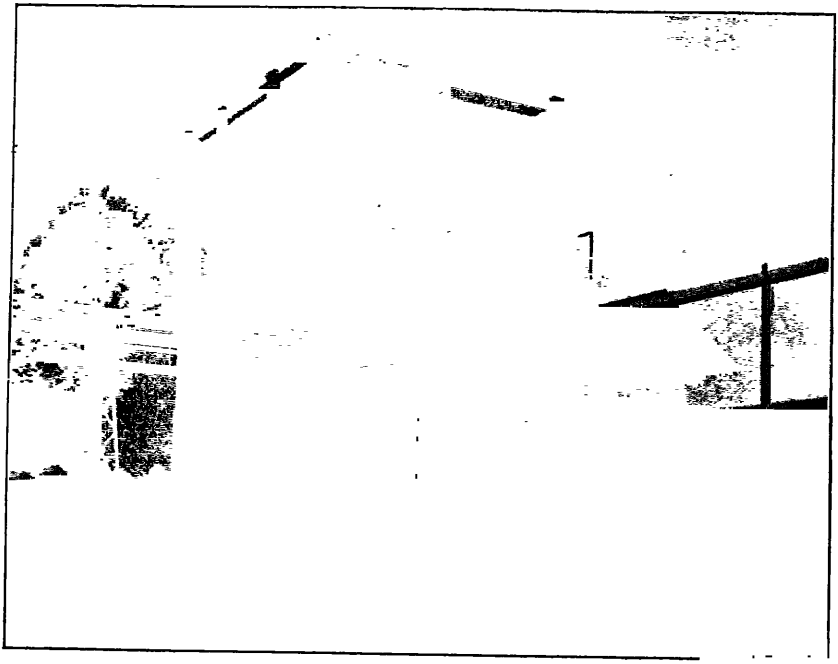


Abb. 57. Destillation, Absorption. Bauart Zahn & Co., G. m. b. H. Berlin W 15.

IV. Die Reinigung des Schwefelkohlenstoffs.

Von großer Wichtigkeit ist die Reinigung des erhaltenen rohen CS_2. Zunächst erschien es möglich, diese Reinigung lediglich durch Destillation des Rohproduktes zu erreichen.

Es stellte sich jedoch heraus, daß der außer 10% freien Schwefel, Schwefelwasserstoff und andere Verbindungen enthaltende CS_2 durch Destillation nicht rein zu bekommen war, selbst wenn man diese Destillation zwanzigmal wiederholte.

Bei der Destillation des CS_2 auf dem Wasserbade mit ganz kleiner Öffnung ist der Zutritt von direktem Sonnenlicht zu vermeiden (H. Wolff, Die Lösungsmittel der Fette, Öle, Wachse und Harze 1927, 165).

Bereits 1860 konstruierte Bonière einen Reinigungsapparat, bei dem der CS_2 einen Rektifikationsapparat mit Lösungen wie Kalihydratlösungen, Eisenoxydul- und Kupfersalze durchströmen mußte (Wagners Jber. Chem. 1860, 446).

Durch Niederschlagen des CS_2 durch einen Regen frischen, kalten Wassers erzielte Seyffert ein verhältnismäßig reines Produkt, allerdings ging dabei ein Teil des CS_2 in Verlust (Wagners Jber. Chem. 1858, 138).

Deiss destillierte dann ferner rohen CS_2 unter Zuhilfenahme von Ätznatron, Chlorwasser und Chlorkalklösung (Wagners Jber. Chem. 1861, 162; vgl. ferner Marquardt, Ber. dtsch. chem. Ges. 9, 127).

Dann wurde der CS_2 im Wasserbade destilliert und in bekannter Weise verdichtet. Das erhaltene Produkt hatte die Dichte 1,286, während das Handelsprodukt eine solche von 1,292 und das mit Kalkwasser gewaschene Produkt eine solche von 1,289 zeigte.

S. Kern empfahl, den CS_2 mit gepulvertem Bleinitrat und etwas metallischem Blei zwecks Reinigung zu schütteln, wobei das Salz so lange erneuert wird als es sich noch schwärzt. Dann gießt man die Flüssigkeit ab und destilliert sie (Chem. News 32, 163).

Durch Brom befreite A. Chenevier den CS_2 von seinem unangenehmen Geruch (Bull. Soc. Bord. Union pharm. 32, 204; Chemiker-Z. 15, Rez. 162).

Vergleichsversuche, betreffend die Reinigung des CS_2 durch Brom und durch Quecksilber führten A. Campbell Stark zu der Ansicht, daß die letztere Methode einfacher und sicherer ist (P. Tr. 52, 785. 1185).

Nach E. Allary reinigt man CS_2, indem man ihn mit einer Schicht Wasser bedeckt, der in kleinen Mengen konzentrierte Kaliumpermanganatlösung zugesetzt und damit lebhaft umgeschüttelt werden. Hierauf wird mit Wasser das überschüssige Permanganat ausgewaschen, der CS_2 von der wässerigen Flüssigkeit mittels des Scheidetrichters abgetrennt und durch ein doppeltes trockenes Papierfilter filtriert. Unnötig ist in den meisten Fällen eine Destillation. Der so behandelte CS_2 ist frei von dem unangenehmen Geruch (Bull. Par. 35, 491—492).

Wie E. Obach an der Hand von Versuchen feststellte, gibt die Rei-

nigungsmethode des CS_2 mit Kaliumpermanganat nach E. Alary ungenügende Resultate.

Obachs Vorschlag für die Reinigung von käuflichem CS_2 ist der folgende:

Der vom Wasser auf mechanischem Wege geschiedene CS_2 wird durch ein trockenes Filter in einen geräumigen Glaskolben filtriert, der einige Stücke gebrannten Kalk enthält. Alsdann wird der CS_2 im Wasserbade (60—70° C) bis auf einen geringen Rückstand abdestilliert. In letzterem verbleibt der gesamte freie Schwefel und übelriechendes Öl. Das Destillat enthält meist Schwefelwasserstoff und noch etwas freien Schwefel sowie übelriechendes Öl und wird mit grob gepulvertem Kaliumpermanganat (etwa 5 g pro Liter) geschüttelt und bis zur Entfernung des Schwefelwasserstoffs sich selbst überlassen. Die alsdann dekantierte Flüssigkeit enthält dann noch Fremdöle und freien Schwefel, von letzterem mehr als vor der Behandlung mit dem Kaliumpermanganat. Hierauf schüttelt man die Flüssigkeit mit einigen Kubikzentimetern reinem Quecksilber, bis der freie Schwefel gebunden ist. Sodann fügt man etwa 25 g Quecksilbersulfat pro Liter der Flüssigkeit zu und schüttelt.

Vorteilhafter ist es, den CS_2 von dem Quecksilber abzugießen, bevor man Quecksilbersulfat zusetzt. Hierauf wird in einen Kolben mit einigen Stücken porösem Calciumchlorid abgegossen und dann der CS_2 in ein sorgfältig getrocknetes und durch Glasstopfen dicht verschließbares Gefäß unter möglichstem Abschluß des hellen Tageslichts destilliert (J. prakt. Chem. [2] 26, 281—307).

Ferner destillierte Millon den rohen, 24 Stunden über Ätzkalk stehengelassenen CS_2 und hob ihn dann über reduzierten Kupferspänen auf (Wagners Jber. Fortschr. Chem. 1868, 928).

Eine Besprechung der Reinigung des CS_2 findet sich in den C. r. Acad. Sci. 66, 1273 (Commaille).

Die Reinigung des CS_2 mittels Kupferdrehspänen, wie Commaille empfahl (Moniteur scientifique 1868, 601), führte nach Wittstein (Pol. Zbl. 1869, 758) nicht zu dem beabsichtigten Resultat.

Aus reinem Öl ließ sich CS_2 als sehr reines Produkt abdestillieren, wobei das Öl allerdings einen widerwärtigen Geruch annahm.

Friedburg destillierte den Roh-CS_2 erst über Palmöl, ließ ihn dann ebenso wie der vorhergenannte 24 Stunden aber mit rauchender Salpetersäure stehen, goß ihn ab, wusch ihn und destillierte nochmals bei 50—60° C. Das Destillat wurde einer wiederholten Wäsche ausgesetzt und sodann nochmals destilliert (Ber. dtsch. chem. Ges. 8, 1617).

1863 schlug A. Payen im Bull. Soc. Enc. 717 (Dinglers Polyt. J. 170, 295—296 [1864]) vor, den bei dem Verfahren von Deiss bei der Fabrikation des CS_2 aus dem Kühlapparat abströmenden, bisher durch Kästen, die mit gelöschtem Kalk beschickt waren, hindurchgeschickten CS_2 durch mit Sägespänen vermischtes Eisenoxydhydrat zu leiten. Es sollten sich dann Schwefel und Wasser bilden, deren ersterer mittels CS_2 ausgezogen wurde. Durch einen Luftstrom regenerierte man das Eisenoxydhydrat.

Bonière (Dinglers Polyt. J. 156, 443) veröffentlichte 1870 einen Apparat zur Reinigung von rohem CS_2, bei dem der letztere aus einem Be-

hälter H (vgl. Abb. 58) mit Flüssigkeitsanzeiger J, Lufthahn K und zuschraubbarer Einlaßöffnung L, durch das Rohr P (mit Glasrohr P' und Hahn M) in das Wasserbad des Destillationsgefäßes $A''B'$ gelangt. Dieses Destillationsgefäß steht mit mehreren ihm analog eingerichteten Destillationsapparaten AB durch Rohre F in Verbindung. Durch Rohr C und die Rohre C' eingeleiteter Wasserdampf ersetzt die Wasserbäder. Durch an den Rohren C und C' angebrachten Hahn kann die Dampfzufuhr und dadurch die Temperatur geregelt werden. Das sich in den Destillationsgefäßen durch Verdichtung des Wasserdampfes niederschlagende Wasser wird durch das mit Hähnen D versehene Rohr D' abgeführt.

Der aus H in das Gefäß $A'B'$ einfließende CS_2 kommt dort mit konzentrierter Kalilauge von 60—70° C in Berührung, destilliert ab und wird

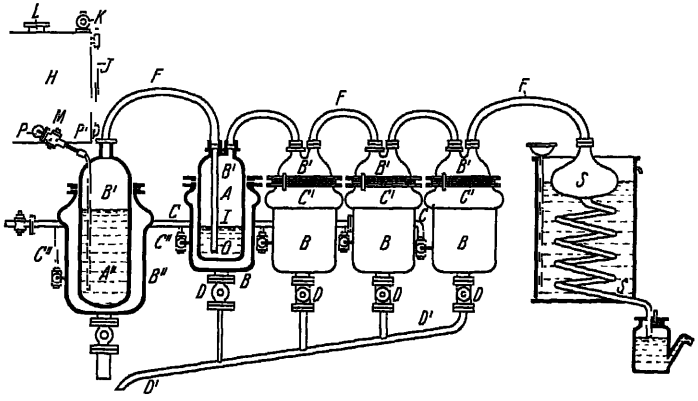


Abb. 58. Reinigungsapparat für CS_2 von Bonière.

in den folgenden Destillationsapparaten mit Alkali- und Lösungen von Blei-, Kupfer- und Eisensalzen behandelt.

Die Verdichtung der auf diesem Wege gereinigten CS_2-Dämpfe findet in dem von Wasser umspülten Kühlrohr S zur Flüssigkeit statt und wird diese in der Florentiner Flasche unter Wasser gesammelt.

Bailey (J. Soc. Chem. Ind. 8, 96/97 [1889]) verwendete zur Reinigung des CS_2 einen zylindrischen, etwa 30 Zoll im Durchmesser und 6 Fuß in der Höhe aufweisenden Behälter, der eine gelochte Bleirohrschlange am Boden enthielt.

Dieser Behälter wurde bis zu einem Drittel seiner Höhe mit dem zu reinigenden CS_2 beschickt und dann durch die Rohrschlange Kalkwasser durch eine Druckpumpe eingelassen. Das Kalkwasser stieg an die Oberfläche des CS_2 und absorbierte beim Durchdringen des CS_2 den in letzterem enthaltenen Schwefelwasserstoff usw. Diese Behandlung wurde so lange fortgesetzt, bis das Kalkwasser völlig klar oben ablief.

Dann ließ man den CS_2 in eine Blase einfließen, setzte etwa 1% (seines Gewichtes) billiges, farbloses Öl zu und bedeckte ihn mit einer einzölligen Wasserschicht, der man etwas Bleizucker zugeführt hatte.

S. Cloëz stellte fest, daß der rohe CS_2-Schwefel, Schwefelwasserstoff

und eine halbflüssige, knoblauchartig riechende Substanz enthielt. (A. Girard erhielt diese letzte durch Einwirkenlassen von naszierendem Wasserstoff auf CS_2.) Erhitzt man CS_2 mit 0,005 g feingepulvertem Sublimat 24 Stunden auf dem Wasserbad unter häufigem Umschütteln, und gießt man ihn von dem entstandenen Niederschlage ab, so erhält man durch Destillation unter Zusatz von 0,02 g geruchlosem Fett bei mäßiger Temperatur nach Cloëz ein reines Produkt (C. r. Acad. Sci. 59, 1356; Z. anal. Chem. 11, 71).

Durch Schütteln des rektifizierten CS_2 mit reinem Quecksilber reinigte Sidot den CS_2 (C. r. Acad. Sci. 69, 1305).

Braun wollte reinen CS_2 durch mehrmaliges Destillieren des rohen Produkts mit Öl erzeugen (Dinglers Polyt. J. 227, 296 [1879]).

Nach R. v. Wagner erhält man reinen CS_2 aus dem Rohprodukt durch Destillation mit einer Chlorkalklösung (Dinglers Polyt. J. 227, 296 [1879]).

Mittels Kupfersulfat hat P. Palmieri empfohlen, die Reinigung des CS_2 vorzunehmen.

Zu diesem Zweck schüttelte er den von dem darüberstehenden Wasser befreiten CS_2 mit 2—3 Teilen wasserfreiem Kupfersulfat. Nach Absetzen der geschwärzten $CuSO_4$ und Aufhören des Schwefelwasserstoffgeruchs wurde filtriert oder dekantiert. Um eine vollkommene Reinigung zu erzielen rektifiziert man nochmals über wasserfreiem Kupfersulfat.

Auch kann man den CS_2 mit etwas trockenem Kupfersulfat aufbewahren, wodurch er dauernd rein bleibt (Chem. Ind. Ind. B. 20, 286; Z. anal. Chem. 21, 254).

In dem mit rauchender Salpetersäure zwecks Reinigung behandelten CS_2 ließ sich Mononitrobenzol nachweisen, wodurch der Beweis erbracht ist, daß der rohe CS_2 Benzol enthält (L. H. Friedberg 47, 52).

Zwecks Reinigung des technischen CS_2 von Kohlendioxyd empfahlen O. Ruff und H. Golla, überschüssigen CS_2 mit gesättigter Natriumsulfidlösung 24 Stunden bei 35—40° zu schütteln, die dabei gebildete Natriumcarbonatlösung abzutrennen, mit Kupfersulfatlösung kalt zu fällen und Wasserdampf einzuleiten. Es zersetzt sich dann das erzeugte Kupferthiocarbonat und reiner CS_2 destilliert gleichzeitig über (Z. anorg. Chem. 138, 17—32).

Zwecks Entfernung des Schwefelwasserstoffgeruchs aus dem CS_2 schüttelt Schuetz den CS_2 mit trockenem Bleiweiß (J. prakt. Chem. 25, 105).

Im folgenden seien die technischen Verfahren der Reinigung von CS_2 des näheren erläutert.

Ein Verfahren zur fortlaufenden Reinigung von Rohschwefelkohlenstoff bildet den Gegenstand des D.R.P. Nr. 436998 vom 4.9.1924 (Eberhard Legeler und Paul Esselmann [Premnitz], Österr. Pat. Nr. 104115, Schweiz. Pat. Nr. 119465 [I. G. Farbenindustrie A.-G.], Franz. Pat. Nr. 596526 und Engl. Pat. Nr. 238489). Es will die bei der Reinigung des CS_2 bekannten Mängel beseitigen:

Erstens bleibt in den Destillationsblasen der Schwefel zurück, dann

ist ein wiederholtes Destillieren des durch Schwefelwasserstoff verunreinigten Verlaufs erforderlich und schließlich werden eine verhältnismäßig große Apparatur und damit große Arbeitsräume gebraucht.

Die Erfindung behebt nicht nur diese Übelstände, sondern hat noch den weiteren Vorteil, daß nur geringe Mengen Schwefelkohlenstoff im Umlauf sind, wodurch die Gefährlichkeit des Verfahrens erheblich herabgesetzt wird.

Die Erfindung besteht darin, den Rohschwefelkohlenstoff von seinen Verunreinigungen (Schwefel, Schwefelwasserstoff und gewisse übelriechende organische Verbindungen) in völlig kontinuierlichem Arbeitsgange zu reinigen.

Im besonderen besteht das vorliegende Verfahren darin, daß zuerst der Schwefelwasserstoff als Gas abgeschieden wird, das später nach bekannten Verfahren etwa mit beigemengten anderen Schwefelverbindungen zu Schwefel zersetzt werden kann. Alsdann wird der vom Schwefelwasserstoff befreite Rohschwefelkohlenstoff — gegebenenfalls nach chemischer Reinigung, z. B. mittels Laugen oder Säuren — einer Kolonne zugeleitet, in deren unterem Verdampfungsraum sich eine konzentrierte Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff ansammelt, die in beliebigen Zeiträumen abgelassen werden kann oder dauernd von selbst abfließt.

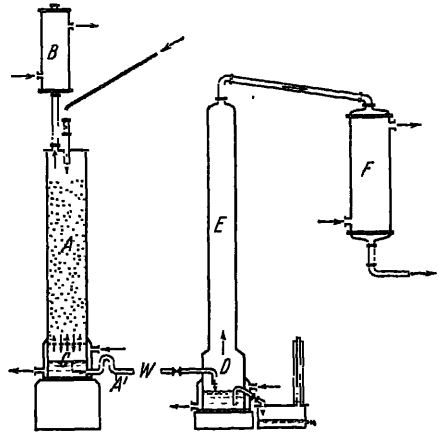


Abb. 59. Reinigungsanlage für CS_2 nach Legeler und Esselmann.

Das Verfahren arbeitet beispielsweise wie folgt:

Eine dazu geeignete Apparatur ist schematisch in der Abb. 59 dargestellt.

Aus einem hinter einer Schutzwand gelegenen Behälter für Rohschwefelkohlenstoff fließt dieser einem Berieselungsturm *A* zu, in dem der im Rohschwefelkohlenstoff enthaltene Schwefelwasserstoff durch von unten nach oben aufsteigende, reine Schwefelkohlenstoffdämpfe ausgetrieben wird. Über dem Abscheider ist zwecks Niederschlagung der vom Schwefelwasserstoff mit nach oben geführten Schwefelkohlenstoffdämpfen ein Rückflußkühler *B* angeordnet. In dem am Fuß des Abscheiders angeordneten Verdampfungsraum *C* sammelt sich der vom Schwefelwasserstoff befreite Schwefelkohlenstoff an und wird durch Rohr *A'* mit Schwanenhals fortlaufend nach der Entschwefelungskolonne *E* abgeführt. Je nach dem verlangten Reinheitsgrad kann in dieses Ableitungsrohr bei *W* eine chemische Wäsche eingeschaltet werden, indem der Schwefelkohlenstoff durch einen mit Natronlauge oder Säure beschickten Turm hindurchgeht, sei es, daß die Waschflüssigkeit spezifisch schwerer oder

spezifisch leichter als der Schwefelkohlenstoff ist, was durch Einstellung der Höhenverhältnisse berücksichtigt werden muß.

Die weitere Befreiung des Schwefelkohlenstoffes vom Schwefel und gewissen organischen Schwefelverbindungen geschieht nun in der Rektifikationskolonne *E* in der Weise, daß der (halbgereinigte) Schwefelkohlenstoff in der unter der Kolonne angeordneten Blase *D* auf eine über den Siedepunkt des Schwefelkohlenstoffs erwärmte, konzentrierte Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff aufließt. Diese konzentrierte Schwefellösung mag z. B. 170 Gewichtsteile Schwefel, in 100 Gewichtsteilen Schwefelkohlenstoff gelöst, enthalten und wird durch Dampfmantel auf der z. B. 55° betragenden Temperatur gehalten. Bei Einfließen in diese Lösung wird der halbgereinigte Schwefelkohlenstoff verdampft, während der Schwefel und gewisse organische Schwefelverbindungen in der konzentrierten Schwefellösung zurückbleiben, von wo sie, sei es durch eine erwärmte Hahnleitung oder aber durch ein erwärmtes Niveaurohr von Zeit zu Zeit oder fortlaufend einem Gefäß mit möglichst kaltem Wasser zufließen, wo sich Schwefelkohlenstoff und Schwefel unter Auskristallisation des Hauptschwefelanteils alsbald trennen. Die durch die Kolonne *E* hochsteigenden und hierbei weiterhin gereinigten Schwefelkohlenstoffdämpfe werden in einem Kühler *F* verdichtet und zum Lagerkessel abgeführt.

Später zeigte sich, daß der von Schwefelwasserstoff befreite, vorgereinigte CS_2 nicht in einer besonderen Destillationskolonne destilliert zu werden braucht, um aus ihm Schwefel zu entfernen; man kann vielmehr bereits aus dem unteren Teil der Rektifikationskolonne, in der dem zu reinigenden CS_2 zwecks Abtreibung des CS_2 die CS_2-Dämpfe entgegengeführt werden (CS_2-Abtreibkolonne), vollständig von Schwefelwasserstoff und Schwefel befreite CS_2-Dämpfe ableiten und nach Kondensation dieser Dämpfe einen CS_2 erhalten, der nunmehr zwecks Entfernung von etwa noch vorhandenen Verbindungen einer chemischen Reinigung durch Waschen, z. B. mit Laugen oder Säuren, unterworfen werden kann, um ihn in vollkommen reiner Form zu gewinnen.

Für vorliegendes Verfahren werden zweckmäßig zwei koaxial zusammengebaute Kolonnen verwendet, die ein z. B. durch eine konzentrische Scheidewand unterteiltes Kolonnenaggregat bilden, so daß das letztere aus einem (z. B. innern) der Rektifikation (Schwefelwasserstoffabtreibung) und einem der Reinigung durch Verdampfung des rektifizierten Produktes dienenden Teil besteht; der Rohschwefelkohlenstoff wird also zuerst der einen (innern) Abteilung zugeführt, wird hier von H_2S befreit und wird dann nach Passieren der Destillationsblase durch die äußere Abteilung als Dampf abgetrieben, wobei er den Gehalt an Schwefel und gewisse schwerer als Schwefelkohlenstoff flüchtige Verunreinigungen verliert.

An Hand der beiliegenden Abbildungen sollen zwei Ausführungsbeispiele des Verfahrens gemäß der Erfindung erläutert werden.

Bei Verwendung der in Abb. 60 gezeichneten Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens läßt man den von Schwefelwasserstoff, Schwefel und schwerflüchtigen Schwefelverbindungen zu befreienden Rohschwefel-

kohlenstoff durch A in die z. B. mit Raschigringen gefüllte Kolonne B einfließen, in welcher durch die von C heraufsteigenden reinen Schwefelkohlenstoffdämpfe nach dem Prinzip der Rektifikation der Schwefelwasserstoff ausgetrieben wird.

Am Boden der Kolonne wird nämlich im Raum C der herabfließende Schwefelkohlenstoff durch einen den Raum C umgebenden geheizten Heizmantel zum Sieden erhitzt. Der Schwefelwasserstoff entweicht durch den Rückflußkühler E, während die mitgerissenen Schwefelkohlenstoffdämpfe in demselben kondensiert werden und in die Kolonne zurückfließen. Durch F werden der Kolonne in deren untern Teil dauernd schwefelwasserstofffreie Schwefelkohlenstoffdämpfe entnommen und diese im Kühler G kondensiert; infolgedessen sammelt sich in C allmählich eine konzentrierte Lösung von Schwefel und schwer flüchtigen Schwefelverbindungen in Schwefelkohlenstoff an, die man durch D zeitweilig oder kontinuierlich ablaufen läßt. Der aus dem Kühler G ablaufende Schwefelkohlenstoff ist frei von Schwefel, schwer flüchtigen Schwefelverbindungen und Schwefelwasserstoff; durch Waschen mit Laugen oder Säuren kann er nötigenfalls noch weiter gereinigt werden.

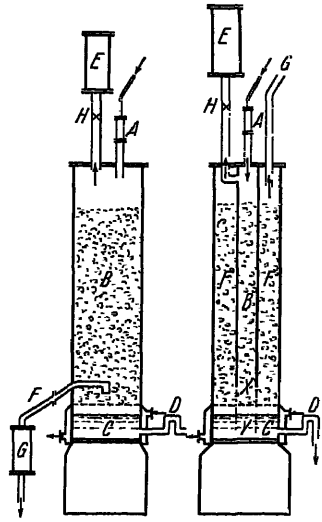


Abb. 60. Abb. 61.

Abb. 60 u. 61. Apparate zur Reinigung von CS_2 nach Legeler und Esselmann.

Bei dem in Abb. 61 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Befreiung des Rohschwefelkohlenstoffs von Schwefelwasserstoff, sowie die Reinigung durch Verdampfung des bereits von Schwefelwasserstoff und weitgehend von Schwefel befreiten Schwefelkohlenstoffs in einem Kolonnenaggregat vorgenommen, indem die Schwefelwasserstoffabtreibkolonne und die Destillierkolonne koaxial zusammengebaut sind. Durch diese Bauart wird die gleiche Wirkung erzielt wie mit zwei getrennten Kolonnen, die Bedienung der Reinigungsapparatur aber wesentlich vereinfacht. Es bedeutet B die mit Füllkörpern versehene Schwefelwasserstoffabtreibkolonne, welche zweckmäßig im Innern der ebenfalls mit Füllkörpern angefüllten Schwefelkohlenstoffdestillationskolonne F angeordnet ist, in welcher letzteren der Schwefelkohlenstoff weitgehend von fremden flüchtigen flüssigen Verbindungen befreit wird. Die Länge der Kolonne B kann variieren; sie kann z. B. bis zum Punkte X oder bis zum Punkte Y herabreichen, wobei sie im ersten Falle oberhalb der in C sich ansammelnden Flüssigkeit endigt, während sie im zweiten Falle in die in C befindliche Flüssigkeit eintaucht.

Der Rohschwefelkohlenstoff tritt bei diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls wie in Abb. 61 bei A in den obern Teil der Schwefelwasserstoffabtreibkolonne B ein und wird hier durch die von C her aufsteigenden

reinen Schwefelkohlenstoffdämpfe von Schwefelwasserstoff befreit. Dieser letztere entweicht durch den Rückflußkühler *E*, wogegen die mitgerissenen Schwefelkohlenstoffdämpfe im Kühler verdichtet werden und in die Kolonne zurückfließen. Auch hier wird wie in Abb. 60 der in *C* über dem Boden der Kolonne sich ansammelnde Schwefelkohlenstoff durch den *C* umgebenden geheizten Heizmantel zum Sieden erhitzt. Die in *C* entwickelten CS_2-Dämpfe steigen einesteils, wie erwähnt, in der Schwefelwasserstoffabtreibkolonne *B* empor, andernteils durchziehen sie die Destillierkolonne *F*, in welcher sie beim Aufsteigen durch die Füllkörper weitgehend von schwerer als Schwefelkohlenstoff flüchtigen fremden Stoffen befreit werden. Die durch das Rohr *G* entweichenden Dämpfe werden in einem in der Abbildung weggelassenen Kühler kondensiert. Wie erwähnt, kann man die Kolonne *B* in ihrem untern Teil auch beim Punkte *Y* endigen lassen, wobei sie in die in *C* siedende Flüssigkeit eintaucht; hierdurch kann z. B. verhindert werden, daß Schwefelwasserstoff aus der Kolonne *B* in die Kolonne *F* eintritt.

Das Verfahren kann so durchgeführt werden, daß in *C* eine hochkonzentrierte Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff entsteht, welche bei *D* kontinuierlich abgezogen wird. Die hierbei aus der abgezogenen heißen Lösung abgegebenen Schwefelkohlenstoffdämpfe können wieder in die Kolonne zurückgeführt oder für sich kondensiert und gewonnen werden. (DRP. Nr. 438 072, Österr. Pat. Nr. 106 037, Franz. Pat. Nr. 606 841, Engl. Pat. Nr. 254 676 und Schweiz. Pat. Nr. 123 848.)

Ferner hat sich die I. G. Farbenindustrie A.-G. (Frankfurt a. M., Erfinder: Philipp Siedler [Griesheim a. M.] und Eugen Schulte [Schwanheim a. M.]) die Reinigung des CS_2 schützen lassen (DRP. Nr. 439 766 vom 25. 10. 1925, Engl. Pat. Nr. 260 236 und Franz. Pat. Nr. 622 452).

Die Reinigung des erzeugten rohen Schwefelkohlenstoffs ist bisher vorwiegend teils mit chemischen Mitteln, teils durch Fraktionieren aus einer Destillierblase, teils durch beide Mittel nebeneinander durchgeführt worden. Man hat erst in neuester Zeit versucht, eine fortlaufende Arbeitsweise mit Hilfe von Rektifikationskolonnen unter gleichzeitiger Zuhilfenahme anderer physikalischer oder chemischer Reinigungsverfahren durchzuführen. Hierbei ist es zwar gelungen, die Hauptmenge des Schwefelwasserstoffs und anderer flüchtiger Verunreinigungen wegzuschaffen, ebenso auch den im rohen Erzeugnis reichlich vorhandenen Schwefel und allfällig vorhandene nicht flüchtige Schwefelverbindungen zu gewinnen, doch konnte letzteres nur in der Weise erreicht werden, daß man der Blase eine hochkonzentrierte Lösung dieser Stoffe in Schwefelkohlenstoff entnahm und darauf verzichtete, die Trennung vollständig bis zur Gewinnung von unmittelbar im Betrieb wieder verwendbarem geschmolzenem Schwefel durchzuführen. Die Erreichung dieses Zieles ist bisher nicht gelungen, weil dies schwierig ist. Dies liegt, wie erkannt wurde, daran, daß der Schwefelkohlenstoff in der Regel, auch wenn er nicht unter Wasser aufbewahrt worden ist, mehr oder weniger weit an Wasser gesättigt ist; bei Temperaturen gegen 100° und darüber, die zur Gewinnung geschmolzenen Schwefels erforderlich sind, reagiert aber der

gelöste bzw. geschmolzene Schwefel bereits in merklichem Umfang mit Wasser unter Bildung von H_2S, der den destillierenden Schwefelkohlenstoff dauernd wieder verunreinigt.

Diese Schwierigkeit konnte gemäß vorliegender Erfindung behoben werden. Letztere besteht darin, daß zur Verarbeitung des rohen Schwefelkohlenstoffs, lediglich nach den Grundsätzen der Rektifikation, gleichzeitig zwei Kolonnen betrieben werden mit der Maßgabe, daß in einer ersten Kolonne *A* nur auf einen vorgereinigten CS_2 als Destillat, gleichzeitig aber auf flüssigen Schwefel als Rückstand in der Blase hingearbeitet wird, während in einer zweiten Kolonne *B* aus dem vorgereinigten Erzeugnis völlig reiner CS_2 als Destillat und gleichzeitig nur wenig S-haltiger CS_2 als Siedeflüssigkeit in der Blase gewonnen wird, welche dann in die Blase von *A* übergeführt wird. Da diese Lösung in der Nähe des Siedepunkts des reinen CS_2 siedet, bei dieser Temperatur aber der Schwefel mit den stets vorhandenen Spuren Wasser noch nicht reagiert, so kann der aus *B* absiedende Schwefelkohlenstoff nicht mehr durch Schwefelwasserstoff verunreinigt werden.

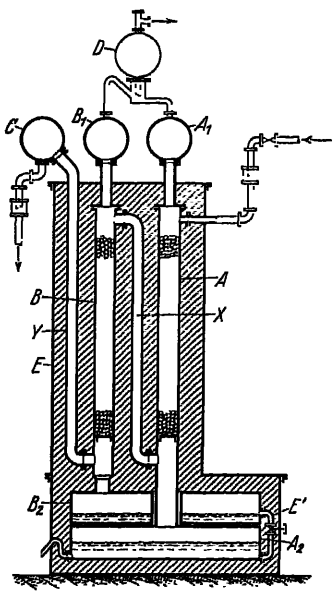


Abb. 62. Apparat zur Reinigung von CS_2 nach Siedler und Schulze.

Für die Durchführung dieses Verfahrens ist weiter von Wichtigkeit, daß die aus den Kolonnen absiedenden CS_2-Dämpfe nahe dem untern Ende der Kolonnen abgenommen und von da aus zur weiteren Behandlung wieder nach oben geführt werden, aus *A* nach dem obern Ende von *B*, aus *B* nach einer hochliegenden Verdichtungsanlage für das reine Enderzeugnis. Die Rohrleitungen hierfür bilden mit den zugehörigen Kolonnen kommunizierende Gefäße, in denen die CS_2-Dämpfe annähernd im Gleichgewicht sein müssen, wenn für die Rektifikationswirkung schädliche Strömungen während der Destillation verhindert werden sollen.

Von Bedeutung für das Verfahren ist endlich noch, daß die aus den beiden Rückflußkühlern über den Kolonnen *A* und *B* entweichenden, im wesentlichen aus Schwefelwasserstoff und andern flüchtigen Schwefelverbindungen neben etwas CS_2 bestehenden Gase gemeinsam einem Tiefkühler zugeführt werden, welcher oberhalb der Rückflußkühler angeordnet ist und aus welchem einerseits der hier verdichtete CS_2-Rest der Kolonne *A* zugeführt wird und anderseits die Abgase zur Weiterverwendung abgeleitet werden.

Im Beharrungszustand verläuft dementsprechend die Rektifikation mit Hilfe einer Apparatur, wie sie in der Abb. 62 schematisch dargestellt ist, folgendermaßen: Kolonne *A* wird mit dem rohen Schwefelkohlenstoff berieselt, die von unten her kommenden warmen Gase trei-

ben den Schwefelwasserstoff und andere leicht flüchtige Anteile aus nach dem Rückflußkühler A_1, durch den die Hauptmenge des mitgeführten Schwefelkohlenstoffs aus den Gasen ausgeschieden wird und nach A zurückfließt. Die letzten Anteile CS_2 im Schwefelwasserstoffabgas werden in dem höher gelegenen Tiefkühler D ausgeschieden, von wo sie, vereinigt mit den etwa aus B_1 nach D gelangenden CS_2-Anteilen, zur Berieselung von A zurückgeleitet werden. Ein nahezu H_2S-freier, noch geringe Mengen Schwefel enthaltender CS_2-Dampf siedet durch Rohr X nach dem oberen Ende von B hin ab; die an Schwefel angereicherte CS_2-Lösung durchläuft A weiterhin bis in die Blase A_2, in der eine Temperatur oberhalb 120°, d. h. oberhalb des Schmelzpunkts des β-Schwefels, aufrechterhalten wird, so daß dauernd oder von Zeit zu Zeit flüssiger Schwefel, durchschnittlich in einer Reinheit von etwa 98%, der Blase entnommen werden kann. Die aus X in B eintretenden Dämpfe werden durch B_1 größtenteils verdichtet, die Schwefelwasserstoffreste ziehen durch B_1 nach D ab. Beim Durchlaufen von B wird nahe dem untern Ende der Kolonne der Siedepunkt des reinen CS_2 erreicht; die völlig reinen CS_2-Dämpfe werden hier durch Rohr Y nach dem Verdichter C hochgeführt. Nach der Blase B_2 gelangt somit eine nur wenige Grade höher siedende, schwach schwefelhaltige CS_2-Lösung, die dann dauernd oder zeitweise zur Speisung von A_2 durch Rohr E' mitverwendet wird. Zweckmäßig wird die Blase B_2 oberhalb A_2 aufgestellt und als Ringraum um das untere Ende von A ausgebildet.

Für die Beheizung der Blasen A_2 und B_2 können beliebige bekannte Hilfsmittel verwendet werden. Ein Mantel E umhüllt zweckmäßig die Kolonnen und Blasen zu einer nach außen durch Wärmeschutzmittel isolierten Einheit.

Nach dem Verfahren werden somit fortlaufend und auf rein physikalischem Wege gewonnen: der Schwefelkohlenstoff in hoher Reinheit und praktisch quantitativer Ausbeute, der Schwefelwasserstoff in Verbindung mit andern flüchtigen Nebenerzeugnissen in hochkonzentrierter Form, der Schwefel zusammen mit nicht flüchtigen Verunreinigungen als unmittelbar im Betrieb wieder verwendbare Schmelze.

Die kontinuierliche Erzeugung von reinem CS_2 strebt die Zahn & Co., Bau chemischer Fabriken G.m.b.H. (Berlin) in der Weise an, daß sie den rohen CS_2, den man durch Erhitzen von reinem Schwefel in einer geeigneten Retorte mit Holzkohle erhält und durch Abkühlen verdichtet hat, von dem Schwefelwasserstoff befreit und ihn in die Retorte zur Erzeugung von CS_2 zurückführt. Diese Abscheidung des Schwefelwasserstoffs geht in dem Kühler vor sich und wird der isolierte Schwefelwasserstoff in einem Claus-Ofen in Schwefel übergeführt durch Behandeln mit Luft in Gegenwart von Katalysatoren.

Dieser Claus-Ofen ist so eingerichtet, daß ein besonderer Auslaß vorgesehen ist, der gegen die Abkühlung geschützt ist, so daß der Schwefel in flüssigem Zustande gewonnen wird.

Abb. 63 zeigt den Apparat, in dem der Schwefel durch Schmelzen von den ein anderes spezifisches Gewicht zeigenden Verunreinigungen getrennt wird. Er wird erhitzt durch eine geeignete Heizung und ist unten

in zwei Teile geteilt. Jeder dieser Teile enthält eine gelochte Platte, auf der sich der Schwefel befindet. Der geschmolzene Schwefel sammelt sich unterhalb der Platte und steigt durch die siphonartige Vorrichtung nach der Öffnung. Auf diesem Wege sinken die schwereren Verunreinigungen zu Boden, und die leichteren Verunreinigungen hält die siphonartige Vorrichtung zurück. Letztere werden durch die Öffnung entfernt.

Soll einer der beiden Teile gereinigt werden, so wird er kurze Zeit zuvor abgeschaltet.

Der gebildete CS_2 wird in die aus Abb. 64 ersichtliche Destillationsanlage übergeführt.

Er fließt durch den Siphon *L* in den erhitzten Destillationskessel *M*, wo er zur Verdampfung gelangt. Der in dem CS_2 vorhandene Schwefel bleibt in dem Kessel zurück und nimmt an Menge zu. Bei Erreichung eines bestimmten Prozentgehaltes (der CS_2-Lösung an Schwefel) läßt man den CS_2 in den Trennapparat *N* einfließen, der trichterartig gestaltet ist, von allen Seiten erhitzt wird. Die CS_2-Lösung strömt durch die Einlaßrohre *O* oben in den Trichter ein, der durch radiale Rippen *P* (vgl. Abb. 65) zum Beispiel in vier Abteile geteilt ist.

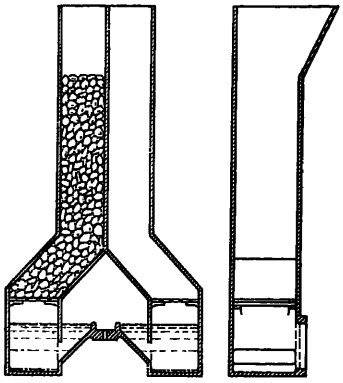


Abb. 63. Trennapparat der Firma Zahn & Co.

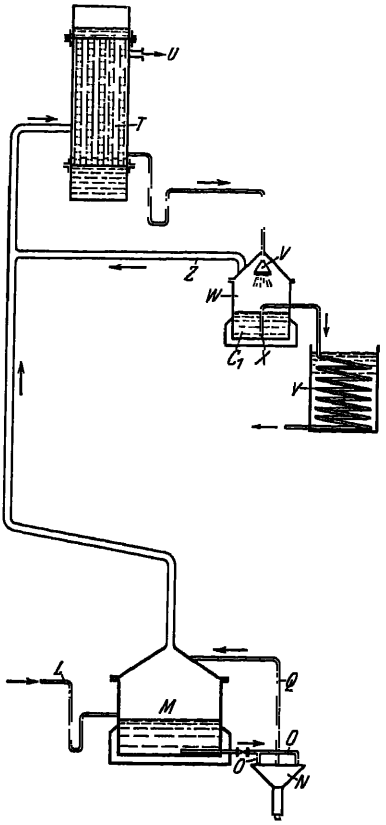


Abb. 64. Destillationsanlage für CS_2 der Firma Zahn & Co.

Der CS_2 verdampft, strömt durch das Auslaßrohr *Q* ab und wird in den Kessel *M* zurückgeleitet. Infolge der Rippen *P* muß der CS_2 einen langen Weg über die hoch erhitzten Wände strömen und seine Strömungsrichtung ändern, während der mitgeführte Schwefeldampf sich an den Wänden niederschlägt. Letzterer wird flüssig und fließt in den Siphon *L*, der zweckmäßig so dimensioniert ist, daß der unter Druck

stehende CS_2-Dampf nicht aus dem Apparat entweichen kann. Der verdampfte Inhalt des Behälters *M* strömt in den Kühler *T*, in dem der CS_2 verdichtet wird, während der darin befindliche Schwefelwasserstoff durch *U* entweicht und zu dem Claus-Ofen geleitet wird.

Der verdichtete CS_2 sammelt sich am Boden des Kühlers und wird von da abgezogen.

Da CS_2 gerade unterhalb des Siedepunkts noch Schwefelwasserstoff absorbiert, enthält der sich in dem Kühler ansammelnde CS_2 noch einen gewissen Prozentsatz Schwefelwasserstoff.

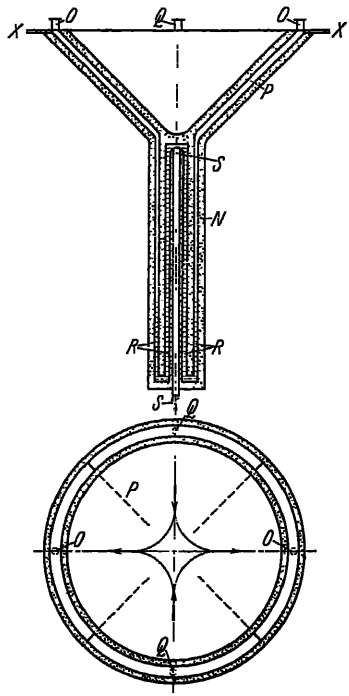


Abb. 65. Reinigungsapparat für CS_2 der Firma Zahn & Co.

Um letzteren vollkommen daraus zu entfernen, führt man den CS_2 in den Trennapparat *W* durch die Düse *V* ein. In dem erhitzten Trennapparat befindet sich reiner siedender oder fast siedender CS_2. Der in diesen Apparat gesprühte CS_2 kommt also in Berührung mit dem Inhalt des Trennapparats und wird infolgedessen erhitzt. Hierbei entweicht der zurückgehaltene Schwefelwasserstoff. Der Inhalt des Trennapparats wird auf einer konstanten Höhe gehalten, z. B. durch den Siphon *X*, der nahe

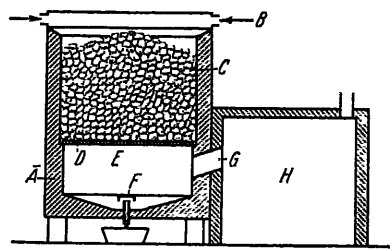


Abb. 66. Claus-Ofenanlage der Firma Zahn & Co.

dem Boden mündet. Der ausfließende heiße CS_2 ist frei von Schwefel und Schwefelwasserstoff.

Der Schwefelwasserstoff entweicht aus *W* durch das Rohr *Z*, er enthält eine große Menge CS_2 und wird daher in den Kühler *T* zurückgeleitet mit dem verdampften Inhalt des Behälters *M*.

Bei diesem Verfahren ist nur ein kleiner Destillationsbehälter erforderlich. Der Schwefel erkaltet nicht vor der Trennung und kann unmittelbar in flüssiger Form für die Überführung in CS_2 Verwendung finden.

Der Kühler *T* ist so eingerichtet, daß der verdichtete CS_2 nicht kalt wird, sondern nur eine Temperatur unter dem Siedepunkt annimmt, verläßt daher den Kühler mit einer geringen Menge Schwefelwasserstoff.

Der entweichende Schwefelwasserstoff wird mit Luft gemischt in den Claus-Ofen *A* (vgl Abb. 66) geleitet durch den Einlaßstutzen *B*. Die katalytisch wirkende Füllung *C* ruht in diesem auf dem Rost *D* von Chamotteblöcken.

Der Sammelbehälter *E* für den regenerierten Schwefel befindet sich unterhalb des Rostes *D* und ist mit einem Siphonverschluß *F* versehen. Letzterer ist vor Abkühlung geschützt, so daß der Schwefel flüssig in die Retorte geleitet wird.

Der nicht kondensierte Schwefeldampf entweicht durch *G* in die Kammer *H*, wo er sich als Schwefelblüte niederschlägt. (Engl. Pat. Nr. 261990.)

V. Die Verwendung des Schwefelkohlenstoffs.

Im Jahre 1889 gab Bayley folgende Zusammenstellung.

Danach konnte man den Schwefelkohlenstoff benutzen:

1. zur Extraktion von Fetten und Ölen aus Samen;
2. zur Extraktion und Gewinnung von Ölen und Fetten aus Knochen, Stearinabfällen, Achsenschmieren, Talgpreßlingen, Olivenschalen usw.;
3. zur Extraktion von Ölen und Fetten aus Putzlappen;
4. zum Reinigen und Extrahieren (des Fettes) der Wolle;
5. als Lösungsmittel für das Schwefelchlorid beim Vulkanisieren von Kautschuk und Wasserdichtmachen;
6. zum Extrahieren von an Schwefel armen Erzen;
7. zum Gewinnen von Fett aus Seifenlaugen der Wollwäsche;
8. zum Töten von Getreidekäfern;
9. Zum Töten von Kaninchen in Australien;
10. Zum Töten von Pflanzenparasiten (Phylloxera vastatrix) in wässeriger, mit wenig Sulforizinoleat versetzter Emulsion;
11. als Phosphorlösungsmittel;
12. in Prismen als Lichtbrechungsmittel;
13. zur Dampferzeugung an Stelle von Wasser;
14. als Mittel zur Erzeugung tiefer Temperaturen;
15. als Antifäulnismittel.

(J. Soc. Chem. Ind. 8, 97 [1889].)

Wie die folgenden Abschnitte erkennen lassen, hat sich das Gebiet für die Verwendung des Schwefelkohlenstoffs erheblich erweitert.

a) Verwendung des Schwefelkohlenstoffs zum Extrahieren von Ölen, Fetten und anderen im Schwefelkohlenstoff löslichen Stoffen aus solche enthaltenden Produkten.

1844 bereits empfahl J. Fischer (Birmingham) die Verwendung des CS_2 zur Extraktion der Öle und Fette aus Samen, aber erst Deiss führte sie technisch durch. In großem Maßstabe wird in dieser Weise in Südfrankreich, Italien, Spanien, Portugal und Deutschland gearbeitet. Aus Raps-, Lein- und Hanfsamen in Deutschland mittels CS_2 extrahierte Öle

sind als Schmieröle für Maschinen brauchbar, und die Rückstände stellen ein gutes Viehfutter dar.

Weitere in dieser Richtung liegende Veröffentlichungen sind folgende: Deprat (Monit. Sci. 1865, 298); Lunge (Bresl. Gewbl. 1863, Nr. 24; Dinglers Polyt. J. 170, 278; Polyt. Zbl. 1864, 124; Wagners Jber. Fortschr. Chem. 1863, 555); Löwenberg (Mitt. Gew.ver. Hann. 1862, 932; Polyt. Zbl. 1862, 933; Wagners Jber. Fortschr. Chem. 1862, 519); Heyl (Polyt. Zbl. 1864, 414); Moison und Payen (Ann. arts et métiers 3, 55; Dinglers Polyt. J. 170, 290) und Deiss (Wagners Jber. Fortschr. Chem. 1857, 108).

1862 begann Braun die Extraktion fettiger Wollabfälle.

1864 erschien ein Bericht über Pivers Anwendung von Millons Verfahren zur Extraktion von Blumenduft mittels CS_2 (Barreswil, Ann. Cons. arts et mét. 4, 273).

1865 verlor Deiss einen Patentverletzungsprozeß (Dieulafait, Mont. sci. 1865, 298; Wagners Jber. Fortschr. Chem. 1865, 559).

In den 60er Jahren war es Heyl (Berlin), der die Extraktion mit CS_2 in verschiedenen Fabriken auch außerhalb Berlins durchführte.

Früher war es vorzugsweise der Raps, der mittels CS_2 in Deutschland extrahiert wurde.

1868 hat Braun die noch 20% Öl enthaltenden Palmkernpreßrückstände mit CS_2 extrahiert.

In den 70er Jahren erhielt er mittels Walzwerken ein vorzüglich extrahierbares völliges Produkt aus Raps, Rübsen u. dgl.

In Berlin (Moabit) gelang es ihm, mit Hilfe 1,1 m hoher, 0,7 m weiter und 250 kg gequetschter Saat fassender Eisenblechextraktoren durch CS_2 Öl zu extrahieren.

1865 veröffentlichte Dullo (Dinglers Polyt. J. 178, 258; Wagners Jber. Fortschr. Chem. 1865, 559) eine die CS_2-Extraktion sehr günstig besprechende Arbeit, deren Hoffnungen aber R. Wagner (Wagners Jber. Fortschr. Chem. 1865, 559) bezweifelte.

Auch Haedicke (Dinglers Polyt. J. 201, 427) und Fischer (Dinglers Polyt. J. 205, 274) haben über diese Extraktion berichtet.

H. Schwarz besprach den in Molenbeek-St. Jean bei Brüssel im Betrieb befindlichen Extraktionsapparat von van Höcht (Wien. off. Ausstell.ber., Fettwaren 3).

Sodann behandelten Giseke (Fiume) (Wagners Jber. Fortschr. Chem. 1865, 558), Richter (Jacobsens Repert. 1, 22 [1866]) sowie R. Wagner (Würzburger Wschr. 1864, 292; Wagners Jber. Fortsch. Chem. 1864, 489) die harzartigen Stoffe und Metallverbindungen, die der CS_2 neben den Fettstoffen aus den Samen aufnimmt.

Roth hat 1880 in den Jber. chem. Techn. (S. 840) Bericht über die Extraktion von Olivenpreßrückständen in Süditalien erstattet.

O. Braun hat die Verwendung der CS_2 zum Extrahieren von Harzen, ätherischen Ölen, Fett aus Wolle, Extrahieren von Palmenkernen, Maschinenputzlappen, Knochen, aromatischer Stoffe und des Blumenduftes sowie zum Reinigen von Paraffin behandelt (Deiss, Dinglers

Polyt. J. 146, 433; Payen, 170, 290; Jacobsen, Polyt. Zbl. 1867, 1148; Lunge, Polyt. J. 170, 378; ferner Jber. chem. Techn. 6, 386; Polyt. J. 148, 317, 152, 160, 164, 221).

Ferner ist CS_2 dem Stearin vor dem Pressen zugesetzt worden, um das Olein vom Stearin zu trennen.

Extrahiert man den Olivenpreßling Sanza mittels CS_2, so erhält man Olivenöl mit mehr freien Fettsäuren als das entsprechende Triol. Dieses Öl erfordert zu seiner Bleichung mehr Bleicherde als der mittels Trichloräthylen erhaltene Extrakt (O. Michaelis, Seifensiederztg 50, 124 u. 125).

Als weiteres Verwendungsgebiet für den CS_2 fand Deiss die Extraktion von Fett aus Knochen mittels dieses Lösungsmittels.

Die Knochen wurden (täglich lieferte Paris 30000 kg dieses Abfallstoffs) zuerst sortiert, und zwar in solche für die Knochenkohle und solche für die Leimgewinnung. Nur ein verhältnismäßig kleiner Teil der Knochen (Schienbein-, Schenkelknochen, Schienbeinröhren) wurde zur Knopffabrikation benutzt, der größte Teil wanderte in die Knochenkohlefabrikation (täglich 25000 kg Knochen). Bei dieser Fabrikation wurde aus den zerkleinerten Knochen durch mehrstündiges Kochen mit Wasser das Fett gewonnen, das sich oben auf dem Wasser schwimmend abschöpfen ließ. Bei diesem Verfahren wurde 5—6% Fett gewonnen.

Vorteilhafter wurde die Fettextraktion mittels CS_2 durchgeführt (Ausbeute 10—12% Fett). Außerdem erwies sich diese Art der Extraktion als wesentlich bequemer, da die Knochen in zerkleinertem (zerstoßenem) Zustande lediglich mit dem CS_2 übergossen wurden, worauf der letztere aus der erhaltenen Fettlösung abdestilliert wurde.

Auch verwendete Deiss den CS_2 zum Ausziehen der Öle aus fettem vegetabilischem Samen und zum Entschweißen der Wolle. (DRP. 13262, vgl. auch DRP. 46015.)

Beim Behandeln mit CS_2 lieferten die Ölkuchen 10—12% Öl, das reicher an Stearin und Margarin als das gewöhnliche Öl war. Es war frei von Schleimbestandteilen und konnte daher direkt zu Brennzwecken Verwendung finden. Auch zur Seifenfabrikation erwies sich solches Öl als wertvoller, da es mehr feste Fette enthielt und daher härtere und weißere Seifen lieferte.

Die Extraktion der Fettstoffe wird in folgender Weise durchgeführt.

Die zu extrahierenden Stoffe wurden in Extraktionsgefäße (möglichst zwei Stück) gebracht, die durch ein Rohr in Verbindung mit einer Destillationsblase standen, die die Lösung des Fettes in den CS_2 aufnahm. In der Destillationsblase wurde die Fettlösung mit Wasserdampf, der in der Rohrschlange zirkulierte, erhitzt. Hierbei blieb das Fett oder Öl am Boden der Blase zurück, woselbst sich ein offenes Dampfrohr befand, um durch Dampf das Fett von dem üblen Geruch zu befreien.

Neben der Destillationsblase befand sich ein Kühler. In diesem leitete ein Rohr die Dämpfe in Schlangenrohre. Ein Rohr diente zum Abziehen der nicht verdichtbaren Gase.

In einem Behälter mit Überlaufrohr sammelte sich der kondensierte CS_2.

Durch ein Rohr stand der Extraktionsbehälter ebenfalls in Verbindung mit der Kühlschlange, durch die die Dämpfe geleitet wurden, die sich bei der Entfernung des CS_2 aus den extrahierten Stoffen durch Einwirkung des Wasserdampfes entwickelten.

Ein mit einem Hahn ausgestattetes Rohr diente zum Emtleeren des Destillationsapparats von den zurückgebliebenen Fetten und Ölen.

Die zu entfettenden Stoffe ruhten in dem Extraktionsgefäß zwischen gelochten Platten.

Von unten her wurde der CS_2 eingeführt, der durch die Masse hindurchstieg und sodann durch ein Rohr in die Destillationsblase gelangte. Es wurde so lange CS_2 durch den Behälter gepumpt, bis eine durch den Hahn entnommene Probe klar erschien. Hierauf wurde Dampf eingeleitet; die Dämpfe strömten durch und verdichteten sich in einer Schlange, um nach dem Behälter zurückzufließen.

In der Destillationsblase wurde der das extrahierte Fett enthaltende CS_2 kontinuierlich destilliert und von Zeit zu Zeit wurden die auf dem Boden sich absetzenden Stoffe durch einströmenden Dampf gereinigt, worauf man sie in einen Sammelbehälter leitete.

Der verdampfte CS_2 wurde kondensiert und nach dem Extraktionsbehälter gepumpt.

Vorstehendes Extraktionsverfahren wurde in Armengauds Génie industrial 1861, S. 14 (Dinglers polyt. J. 161, 438—440) erläutert.

Durch das unter dem 4.IX.1857 in Hannover auf 5 Jahre an Seyferth (Langensalza) erteilte Patent (Mitt. hannov. Gewver. 1858, 25; Dinglers polyt. J. 148, 275—280.[1858]) war ein Apparat zum Extrahieren von Fetten, Ölen und Harzen aus vegetabilischen oder animalischen Stoffen mittels CS_2 geschützt worden.

Er bestand aus fünf großen, eisernen Zylindern, deren Größe sich naturgemäß nach dem Umfang der Fabrikation richtete; diese waren unmittelbar nebeneinander im Kreise angeordnet und ganz gleich eingerichtet.

Nahe dem Boden enthielten sie je einen gelochten, falschen Boden. Zwei Mannlöcher, die weit und verschließbar waren, dienten (unten) zum Entnehmen der extrahierten Stoffe und (oben) zum Beschicken des Apparats. Jeder dieser Zylinder stand durch ein Rohr, das sich unten abzweigte, mit seinem Nachbar oben in Verbindung. Der Deckel jedes Zylinders enthielt einen kleinen Hahn, durch den beim Abtreiben des zurückgebliebenen CS_2 die Dämpfe entwichen und nach dem Kondensator gelangten.

Unmittelbar neben den Zylindern befand sich ein CS_2-Behälter von dem doppelten Inhalt eines Zylinders, neben diesem der Kondensator, der die Einrichtung des bei der Fabrikation des CS_2 benutzten aufwies. Zwei große, von außen durch Dampf geheizte Destillierblasen dienten zum Abtreiben des CS_2 aus der erhaltenen Fettlösung.

Zwei große Behälter, einer für CS_2 und der andere für Wasser be-

fanden sich in einem oberen Stockwerke des Fabrikgebäudes etwa 20 bis 30 Fuß hoch.

Die zu extrahierenden Stoffe wurden entweder direkt in die Zylinder gefüllt oder gegebenenfalls zuvor zerquetscht.

Wollene Gewebe, Wolle oder andere Faserstoffe wurden dicht, Samenteile nur lose in den Zylindern aufgeschichtet.

Waren drei der Zylinder in dieser Weise beschickt, so bedeckte man die Stoffe mit einer gelochten Deckplatte, befestigte diese, dichtete die Deckel der beiden Mannlöcher mittels Hanf und Mennigkitt und verschraubte sie fest.

Nunmehr ließ man CS_2 aus dem hochgelegenen Behälter in den ersten der Zylinder einfließen und den Zylinder nach der Füllung einige Zeit (15 Minuten) in Ruhe, um die Lösung der Fette bzw. Öle durch den CS_2 herbeizuführen.

Hierauf wurden das den ersten mit dem zweiten Zylinder verbindende Rohr und das Zuführungsrohr für den CS_2 in den ersten Zylinder geöffnet.

Der infolgedessen einfließende CS_2 drängte den in dem ersten Zylinder befindlichen und mit Öl gesättigten CS_2 in den zweiten Zylinder. Nach weiteren 15 Minuten wurde das Verfahren wiederholt, so daß auch der dritte Zylinder nunmehr gefüllt war.

Nach abermals 15 Minuten führte man frischen CS_2 in den zweiten Zylinder, während man den mit Öl gesättigten CS_2 aus dem dritten Zylinder nach einer der Destillierblasen leitete.

Der in dem ersten Zylinder befindliche, nur noch wenig Öl enthaltende CS_2 wurde in den unteren Behälter abgelassen.

Der Betrieb ging in der gleichen Weise weiter, so daß allmählich die Zylinder 2, 3 und 4 von dem CS_2 durchlaufen wurden, hierauf kamen die Zylinder 3, 4 und 5 zur Wirkung. Es waren mithin stets drei Zylinder im Betrieb, während von den beiden anderen der eine allen darin noch befindlichen CS_2 beraubt, der andere aber mit neuem Rohgut beschickt wurde.

Nach Entfernen des CS_2 aus dem ersten Zylinder wurde er aus dem oberen Behälter mit Wasser gefüllt, das man 5 Minuten darin ließ, worauf es in den Behälter behufs Absetzenlassens des CS_2 abgelassen wurde.

Sodann ließ man heißen Wasserdampf in den ersten Zylinder einströmen, wodurch eine Verdampfung der noch darin vorhandenen CS_2 bewirkt wurde. Der CS_2-haltige Dampf wurde in den Kondensator geleitet.

Das in den unteren Behälter eingelassene Wasser wurde nach Abscheidung des darin befindlichen CS_2 in den oberen Behälter gepumpt, um dem gleichen Zwecke später von neuem zu dienen.

Der abgesetzte und der aus dem Kondensator stammende CS_2 wurde gleichfalls in den oberen Behälter gepumpt.

Da alle Behälter und Apparate dicht verschlossen waren, fand ein Verlust an CS_2 nicht statt.

In der Destillierblase wurde der CS_2 aus der Öllösung bei niedriger Temperatur abgetrieben, das Öl blieb darin zurück.

Die zu extrahierenden Samen u. dgl. (Lein-, Hanf-, Raps-, Mohn-, Buchecker-, Ricinus- und Sonnenblumensamen, Mandeln, Nüsse, Oliven sowie Erdnüsse) wurden vor dem Einbringen in den Extraktor zerquetscht, damit der CS_2 rascher aus allen Teilen das Öl ausziehen konnte.

Die von dem CS_2 durch Destillation befreiten Öle enthielten gewöhnlich noch geringe CS_2-Spuren. Um diesen CS_2-Gehalt, der sich beim Verbrauchen der Öle zu Speisezwecken unangenehm bemerkbar machte, aus den Ölen zu entfernen, schüttelte man sie etwa 15 Minuten in einem Fasse mit $^1/_{20}$ ihres Volumens Alkohol.

Dann wurde das Ganze in Absitzbottiche übergeführt, worin sich das Öl vom Alkohol trennte, und das Öl wurde schließlich nochmals mit Alkohol behandelt.

Bei nicht zu Speisezwecken dienenden Ölen (Rüb-, Leinöl usw.) wurde diese Behandlung ebenso in allen den Fällen, da das Öl mit Schwefelsäure, Chlorkalk oder Kaliumchromat raffiniert wurde, durchgeführt.

Die extrahierte Samenmasse bildete in getrocknetem Zustande eine kleinwertige Substanz, die als Viehfutter, Düngemittel usw. vorteilhaft verwendet wurde.

Der Patentinhaber empfahl diese Extraktion auch für ätherische Öle anzuwenden, ferner zur Gewinnung von Harzen und Fetten aus tierischen Stoffen.

Zwecks vollkommener Reinigung des CS_2 wurde eine einmalige Destillation mit anschließender Verdichtung empfohlen.

Wie O. Michaelis fand (Seifensiederztg 50, 124—125), enthält das aus Sanza (Olivenpreßling) mit CS_2 extrahierte Olivenöl mehr freie Fettsäuren als das entsprechende Triol und benötigt zu seiner Bleichung mehr Bleicherde, die wiederum größeren Raffinationsverlust bedingt. Billiger ist daher das Verfahren mit Trichloräthylen als Extraktionsmittel.

1859 empfahl Bonière, CS_2 zum Extrahieren von Gewürzen wie Pfeffer zu verwenden.

Guignet extrahierte Schwefel aus Ultramarin mittels CS_2; die erhaltene Lösung gab beim Verdunsten schöne Schwefelkrystalle (Muspratt, Encycl. Hdb. Techn. Chem. 7, 4. Aufl., Sp. 1103).

Die Extraktion von mit schwarzen Handelsfarbstoffen (Schwefelfarbstoffen) gefärbter Baumwolle durch CS_2 ergibt nur unregelmäßige Resultate (Schwefel). (W. M. Gardner und H. H. Hodgson, J. Soc. Chem. Ind. 29, 672—677.)

b) Verwendung von CS_2 in der Kautschukindustrie.

Die Verwendung von Lösungen von Kautschuk und Guttapercha in CS_2 haben Perra und Hougues besprochen (Bull. soc. enc. 1859, 442).

R. Böttger stellte fest, daß CS_2 ein sehr geeignetes Lösungsmittel für Guttapercha ist. Verwendet man letztere in zerkleinertem Zustande, so erfolgt die Lösung bereits bei mittlerer Temperatur.

Der Ruhe überlassen klärt sich eine Guttapercha-CS_2-Lösung, sofern sie nicht allzu konzentriert ist, und gibt auf eine Glasplatte ausgegossen

eine zusammenhängende, fast farblose Haut von gänzlich unverändertem Ausgangsprodukt (Jber. phys. Ver. Frankfurt a. M. 1872/1875. 14).

R. Ditmar fand, daß CS_2 und Chloroform die besten Quellmittel für trockenen, gut mastizierten Parakautschuk bei 15° C sind (Gummiztg Dresden 19, 831—833).

Bei Anwendung von CS_2-Tetrachlorkohlenstoffgemischen zum Aufquellen von Kautschuk ist die Wirkung eine bessere, als bei Anwendung der Komponenten dieser Gemenge (A. Dubosc, Caoutchouc et Guttapercha 16, 9847—9849).

Bis 1850 diente CS_2 ausschließlich zum Vulkanisieren von Kautschuk. Bereits im Jahre 1846 wurde CS_2 als Lösungsmittel für Chlorschwefel bei der Behandlung von Kautschuk mit letzterem, dem sogenannten Kaltvulkanisationsverfahren, verwendet (A. Parkes, Engl. Pat. Nr. 11147/1846).

Die Kaltvulkanisation des Kautschuks wird mit einer Schwefelchlorürlösung durchgeführt, die aus möglichst frischem Chlorschwefel und 98% CS_2 hergestellt wird (vgl. auch Dinglers polyt. J. 104, 455).

Diesen Patenten folgte eine ganze Reihe dieses Verfahren betreffender Erfindungen, die ebenfalls in England unter Patentschutz gestellt wurden.

Später ließen sich T. Forster und J. Haartfield ein Patent in England auf ein Verfahren erteilen, gemäß dem Kautschukhäutchen mittels durch CS_2 verdünntem Chlorschwefel vulkanisiert werden sollen (Engl. Pat. Nr. 3215/1868).

Auch tauchte Forster geformten Kautschuk in eine Chlorschwefel-CS_2-Lösung, um eine Vulkanisation des ersteren herbeizuführen (Engl. Pat. Nr. 1532/1877).

Weiterhin benutzte S. Gouillardon eine mit Schwefel gesättigte Chlorschwefellösung in CS_2 als Vulkanisierflüssigkeit (Franz. Pat. Nr. 384061).

Für die Vulkanisation von gummierten Stoffen mittels flüssigem Chlorschwefel (Kaltvulkanisation) kommt nach K. Gottlob (Technol. Kautschuks 1925, 260) als relativ bestes und wirtschaftlich brauchbares Verdünnungsmittel der CS_2 in Betracht, der den Gummi schnell zum Quellen bringt, also ein gleichmäßiges Durchvulkanisieren der Gummischicht gewährleistet.

CS_2 ist gegen Chlorschwefel indifferent und siedet ziemlich konstant und unter 100° C.

Da seine Verdunstung rasch erfolgt und die dabei auftretende Abkühlung der Umgebung zu einer Abscheidung der Luftfeuchtigkeit auf den Gummi führt, diese aber den Chlorschwefel zu zersetzen vermag, so muß man bei seiner Benutzung als Lösungsmittel für den Chlorschwefel den Vulkanisierraum möglichst trocken halten und alle anzuwendenden Stoffe (den CS_2 selbst, den Chlorschwefel und die Stärke) möglichst trocken verwenden.

Das Verhältnis der CS_2 zum Chlorschwefel ist derart zu wählen, daß die ganze Schicht möglichst gleichmäßig vulkanisiert wird.

Bei stärkeren Gummischichten und schwer zur Quellung zu bringen-

den Gummisorten muß die Vulkanisierlösung entsprechend verdünnt werden, um die Quellung und die Vulkanisation miteinander in Einklang zu bringen.

Wegen der Feuergefährlichkeit des CS_2 muß die Vorrichtung zum Kaltvulkanisieren in einem isoliert gelegenen und leicht gebauten sowie gut ventilierbaren Gebäude untergebracht werden (vgl. hierzu auch Le Blanc und Kröger, J. Soc. Chem. Ind. 1, 842 [Aug. 1923]).

Außerdem verläuft die Kaltvulkanisation unter Verwendung von CS_2 langsam. Auch haben Le Blanc und Kröger an Stelle des Schwefelchlorürs bei der Kaltvulkanisation des Kautschuks Schwefelrhodanür ($S_2[CNS]_2$) bzw. Schwefelrhodanid ($S[CNS]_2$) gegebenenfalls unter Zusatz von freiem Rhodan $(CNS)_2$ in CS_2-Lösung in Vorschlag gebracht (DRP. 408306 und 409214). Die Catalpa Limited (London) geht gemäß dem DRP. 411522 (Engl. Pat. Nr. 170682 [Ph. Schidrowitz und Catalpo Ltd.]) in der Weise vor, daß sie CS_2 auf mit einem gleichzeitig als Füllstoff dienenden Träger vermischte organische Basen (z. B. ein Gemisch von Ton, Zinkoxyd, Kreide und Piperidin) in einem geschlossenen Gefäß einwirken läßt und das alsdann einen Beschleuniger enthaltende Gemisch mit Kautschuk vermengt.

Ferner vulkanisiert die Naugatuck Chemical Company (Connecticut) Kautschuk, indem sie ihn mit Schwefel, Zinkoxyd oder einer Quecksilberverbindung oder einer Verbindung aus Zink, Quecksilber, Cadmium, Blei, Kupfer, Arsen oder Mangan und einem primären oder sekundären aliphatischen Amin (Dibenzylamin) sowie CS_2 (am besten gemischt mit einer seine Entflammbarkeit herabsetzenden Substanz wie Tetrachlorkohlenstoff) mischt und sodann (besonders nach mehrstündigem Stehenlassen) auf 100—140° 48 Stunden erhitzt. Die anzuwendenden Mengenverhältnisse sind z. B. folgende:

100 Teile Kautschuk,
10 „ Zinkoxyd,
3 „ Schwefel,
5 „ Benzylamin,
5 „ CS_2.

Diese Art der Vulkanisation soll an Wirkung die früher bereits vorgeschlagene, gemäß welcher das Gemisch von Kautschuk, Schwefel, Zinkoxyd und Anilin mit CS_2-Dämpfen erhitzt wurde, übertreffen.

Das beschriebene Verfahren bildet den Gegenstand des franz. Pat. Nr. 561819.

Nach einem späteren Verfahren der genannten Firma wird eine Lösung von Kautschuk, Zinkoxyd, Schwefel oder einem solchen enthaltenden Stoff und CS_2 sowie Phthalsäureanhydrid in Benzol unter Zusatz von Anilin vulkanisiert (Franz. Pat. Nr. 587933).

Bei der Vulkanisation von Kautschuk mittels Schwefels benutzt Th. W. Miller CS_2 in Gegenwart von Vulkanisationsbeschleunigungen (Amer. Pat. Nr. 1551042).

Beim Vulkanisieren wird auch das aus CS_2 und Dimethylamin erhältliche Additionsprodukt als Beschleuniger verwendet (Miller Rub-

ber Company [Erfinder: H. A. Morton, Akron, Ohio], Amer. Pat. Nr. 1537865).

Als Vulkanisationsbeschleuniger empfiehlt die Dovan Chemical Corporation (Wilmington, Delaware [Erfinder: M. L. Weiss, Belmar, N.J.]) die Dibenzyldithiocarbamate der diaryl substituierten Guanidine, die man erhält durch Mischen molekularer Mengen von Dibenzylamin, Diphenylguanidin und CS_2. Man kann auch eine Lösung des dibenzyldithiocarbaminsauren Natriums in eine ebenfalls wäßrige Lösung von Diphenylguanidinchlorhydrat einlaufen lassen, filtrieren und trocknen. Das entstandene Produkt ist Diphenylguanidindibenzyldithiocarbamat

$$([C_6H_5NH]_2 \cdot C \cdot NH_3HS \cdot CS \cdot N[CH_3 \cdot C_2H_5]_2)$$

(Amer. Pat. Nr. 1521739).

Ferner verwendet Miller Rubber Company (Erfinder: H. A. Morton, Akron, Ohio, als Vulkanisationsbeschleuniger das Einwirkungsprodukt von CS_2 auf Dimethylamin, mischt dieses mit Kautschuk und Schwefel, walzt das Gemisch zu dünnen Schichten aus, stäubt mit Zinkoxyd oder dergleichen ein und nimmt dann die Vulkanisation vor (Amer. Pat. Nr. 1574676).

Zwecks Regenerierung von Altkautschuk- oder Guttaperchagegenständen empfahl Bacon, diese in kleine Stücke zu zerteilen und einige Stunden in einem dichtschließenden Gefäß mit CS_2 und wenig reinem Alkohol zu behandeln, worauf die erweichte Masse neu gefärbt werden kann (Génie industr. 1857, 251; Polyt. J. Zbl. 1857, 1514).

Zur Abscheidung des dem vulkanischen Kautschuk mechanisch beigemengten Schwefels werden derartige Abfälle nach DRP. Nr. 202130 (G. Koeber, Harburg und V. Scholz, Hamburg) mit der doppelten Menge CS_2 10 Stunden unter Druck erhitzt und filtriert. Die filtrierte Lösung wird eingedampft. Der zurückbleibende breiige Rückstand wird mit der doppelten Äther- oder Benzinmenge extrahiert, vom ungelösten Schwefel filtriert und das Lösungsmittel abfiltriert, worauf reiner Kautschuk (30—50%) erhalten wird.

Kautschuk aus zellulosehaltigen Kautschukabfällen regeneriert man, indem man letztere in eine 20%ige kalte Ätznatronlösung einbringt, nach 3—5stündigem Stellen an einen kühlen Ort mit 10% CS_2 (auf die trockenen Kautschukabfälle) versetzt und das Ganze im verschlossenen Gefäß mehrere Stunden lang schüttelt. Dann wird das erhaltene Gemenge von Zellulosexanthogenat und Kautschuk 15—20 Stunden unter einem Druck von 7 Atm. erhitzt. (DRP. Nr. 266887, Ö. A. Wheeler, E. D. Loewenthal und B. Loewenthal, Chicago.)

Einen Ersatzstoff für reinen Kautschuk stellte J. Ch. Petmecky (Austin, Texas) in der Weise her, daß er reinen Paragummi in CS_2 löste und die Lösung mit leicht vulkanisiertem Kautschuk und Fasern innig vermischte (Amer. Pat. Nr. 626092).

Ferner gewannen P. B. Ellis und A. Y. Werner (Carson City, Nevada) einen Kautschukersatz durch Extraktion von Pflanzen(teilen) der Familien Chrysothamnus oder Byelovia mit CS_2 und Abdestillieren des letzteren (Amer. Pat. Nr. 685038).

Zwecks Herstellung von Tüchern usw. zum Bedecken von Waren, Wagen oder dergleichen ging F. Sautelet in der Weise vor, daß er Gemische von Woll- und Haarabfällen mit dicker Kautschuklösung in CS_2 zum Auftragen auf endlose Tücker verwendete (Rep. Pat. Invent. Juli 1856, 54; Polyt. Zbl. 1856, 1214).

Zum Kitten zerbrochener Kautschukkämme empfahl C. Burnitz folgendes Verfahren.

Man schlägt die abgebrochenen Enden ab, paßt sie genau aufeinander, bringt sie alsdann in sirupdicke Lösung von Guttapercha in CS_2 und schließlich in ein Gemisch von 1 Teil Chlorschwefel und 10 Teilen CS_2. Die abgeschrägten Flächen preßt man zusammen und trocknet sie. Schließlich firnißt man die gekittete Stelle mittels Gummilack. (Württemberg. Gewbl. 1856, 16; Polyt. Zbl. 1856, 320; Dinglers polyt. J. 139, 158.)

Farblos war der von P. Bolley hergestellte Kautschukfirnis, der erhalten wurde, wenn man Kautschuk in CS_2 aufquellen ließ und die Gallerte dann mit Benzol zur Lösung brachte. Die Lösung wurde durch Destillation von dem CS_2 befreit (Schweiz. polyt. Z. 1860, 16; Dinglers polyt. J. 156, 465; Wagners Jber. Fortschr. Chem. 1860, 532).

Die Herstellung von Kautschukleim ist von Haas in der Weise durchgeführt worden, daß man 1 Teil Kautschuk in 5—6 Teilen CS_2 löste. Am besten eignete sich hierzu schwarzer weicher Radiergummi, und das Lösen erfolgte bei gewöhnlich oder bei nicht über 32° C (Württemberg. Gewbl. 1859, Nr. 30; Hessisch. Gewbl. 1859, 388; vgl. hierzu auch Polyt. Zbl. 1859, 1307).

Außer Kautschukleim und Kautschukfirnis (Muspratt, Encycl. Hdb. chem. Techn. 7, 4. Aufl., Sp. 1104) erhält man mittels CS_2 auch Kautschukkitt (Dinglers polyt. J. 139, 158). Alle diese Produkte beruhen darauf, daß CS_2 Kautschuk leicht löst.

c) Verwendung des Schwefelkohlenstoffs zur Schädlingsbekämpfung, sowie zur Behandlung von Böden und Samen.

Die Verwendung des CS_2 zur Abtötung von Insekten ist bereits 1856 und 1857 vorgeschlagen worden.

Als Vorteile für die Benutzung des CS_2 für die Ungeziefervertilgung sind anzuführen: seine bequeme Handhabung, seine starke Wirkung auf die Lebewesen und das Eindringen der Verbindung in Schlupfwinkel, die ohne weiteres durch Spritzmittel nicht erreicht werden können.

Als Nachteile sind nicht außer acht zu lassen, der verhältnismäßig hohe Preis des Produkts, seine Feuergefährlichkeit und Beschränkung auf geschlossene Räume und seine rasche Verdunstung sowie endlich seine nicht einfache Dosierung. Einen geschichtlichen Überblick über die Entdeckung der insektiziden Wirkung des CS_2 geben P. Simmons und G. W. Ellington (Sci. 64, 326—327).

Von gewünschter Wirkung ist der CS_2 auf bodenwohnende höhere und niedere Tiere, auf oberirdischen Pflanzenteilen befindliche niedere

Tiere und auf müde Böden, eine Wirkung, über die die Ansichten jedoch noch auseinandergehen.

Die nachfolgenden Ausführungen entstammen den beiden Werken Hollrung: Die Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten, 3. Aufl., 1923 und Hiltner: Pflanzenschutz, 2. Aufl., 1926.

Seiner allgemeinen Verwendung steht insbesondere seine leichte Entzündbarkeit durch brennende oder glühende Körper (Zigarren usw.) entgegen, so daß äußerste Vorsicht bei seiner Verwendung geboten ist.

Sogar Sonnenbestrahlung oder auch Berührung mit rostigem Eisen vermögen unter Umständen Selbstentzündungen des CS_2 herbeizuführen.

Auch müssen die mit seiner Handhabung betrauten Personen sich davor hüten, die sich jederzeit entwickelnden CS_2-Dämpfe einzuatmen.

Man hat versucht, die Entwicklung der CS_2-Dämpfe zu verlangsamen und eine bequeme Dosierung zu ermöglichen.

Zu ersterem Zwecke wurden dem CS_2 billige Fette und Öle, Spiritus, Seifenlauge, Vaseline usw. zugesetzt. Zur Ermöglichung der leichteren Dosierung wurden CS_2-Kapseln (birnenförmige Gelatinekapseln mit CS_2-Füllung) empfohlen.

Anscheinend ist ein brauchbares Verfahren nicht ausgearbeitet worden, das die Wirkung des CS_2 durch Verlangsamung der Verdampfung des CS_2 verlängert. Ferner sind die CS_2-Kapseln infolge ihres hohen Preises nicht in großem Umfange angewendet worden.

Man ist daher zur CS_2-Kanne übergegangen, mit deren Hilfe man den flüssigen CS_2 in die Bohrgänge von im Holz lebenden Insekten zu gießen vermag.

Da der CS_2 als Dampf nur in abgeschlossenen Räumen Verwendung finden kann, so muß man Zeltchen, Hauben, Formen, Räucherkästen usw. über die zu behandelnden Pflanzen stülpen oder sie in diese einsetzen.

Der erste, der auf die Möglichkeit der Behebung der Bodenmüdigkeit hingewiesen haben dürfte, ist Girard (Hollrung, Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten, 3. Aufl., 1923, 137).

Eine günstige Einwirkung des CS_2 auf erschöpfte Kulturböden stellte ferner Ch. Oberlin fest (Bied. Zbl. Agrikult. Chem. 24, 514—517).

Weiterhin hat Behrens (W.bl. Baden 1896, Nr. 17) die Beobachtung gemacht, daß zwiebelmüder Boden durch Behandeln mit CS_2 wieder ertragsfähig für Zwiebeln wirkt.

Daß auch die Ertragsfähigkeit eines normal tragenden Bodens durch Einwirkung von CS_2 gesteigert werden kann, wurde von Koch (Arbeiten der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Berlin, Nr. 40) bewiesen.

Bei Behandlung des Bodens stellt man auf dem Quadratmeter 4—6 Löcher her, die je nach der Bodenart 30—60 (meist 40) cm tief sind und Mengen von 200—300 g CS_2 aufnehmen.

Bei dem Preise von etwa 42 Pfennigen pro Kilogramm CS_2 sind die Kosten für die Behandlung eines Morgens (2500 qm) bei Anwendung von 200 g pro Loch 21 Mark, wozu noch 15—20 Mark Arbeitslöhne kommen.

Nach Ansicht Muths (Geisenheim) muß mit CS_2 behandelter Boden mit sogenannten Höchstdüngungen versehen werden, was nach F. v. Bas-

sermann-Jordan nicht notwendig und sogar zuweilen schädlich (in bezug auf den Ertrag der Weinpflanzen) ist.

Auch bei Obstbäumen, die an Bodenmüdigkeit leiden, sind Behandlungen des Bodens CS_2 von Erfolg begleitet gewesen.

Nach Schwaebel kann die Fruchtbarkeit des Bodens durch CS_2 gefördert werden (Zbl. Bakter., II. Abt., **60**, 316—318).

Nach K. Störmer bewirkt CS_2 im Ackerboden eine Steigerung der Ernte bei Kulturpflanzen (Zbl. Bakter., II. Abt., **20**, 282—288 [1908]).

Wie L. C. Coleman durch Versuche ermittelte, wirkt CS_2 zunächst stark hemmend, dann aber beschleunigend auf die Nitrifikation des Bodens (Zbl. Bakter., II. Abt., **20**, 401—420 [1908]).

CS_2 erwies sich brauchbar als Zusatz zum Boden von Topfpflanzen, die vom japanischen Käfer (Popillia japonica) befallen sind (W. E. Fleming, J. agricult. Res. **33**, 821—828).

CS_2 als Zusatz zu Volldünger bei Maulbeerkulturen steigert die Blätterausbeute um 44% (J. N. Sirker, J. Coll. agricult. Tokio **1**, 185—188 [1909]).

Die Einwirkung von CS_2 auf Töpfe mit Hafer auf einem nährstoffreichen Gemisch von Sand und Gartenerde hatte eine Steigerung des Ertrages gegenüber nicht mit CS_2 behandelten Töpfen zur Folge (F. Nobbe und L. Richter, Landw. Versuchsstat. **60**, 433—448).

Wie L. Sewehtzow feststellte, wirkt CS_2 selbst bei 60% (Gewichtsprozent) Amöbencysten im Boden nicht tötend auf die Amöben (Zbl. Bakter., Abt. II, **65**, 278—291).

Die Erhöhung der Keimkraft von verschiedenen Samen durch kurze Einwirkung von CS_2 stellte B. Finzi fest (Staz. sperim. agrar. ital. **44**, 843—848).

CS_2 in wäßriger Lösung vermag bei 2stündiger Behandlung von Pflanzensamen (Zea Mays, Pisum sativum, Triticum vulgare, Cannabis sativa, Trifolium pratense, Medicago sativa) vor dem Keimen dieses zu fördern, indem die so behandelten Samen kräftigere und schwerere Keimpflanzen liefern (A. Curini-Galetti Staz. sperim. agrar. ital. **57**, 5—8 u. 131—137.).

CS_2 kann zur Begasung von Getreide Verwendung finden, das durch Insekten eine Erwärmung erfahren hat (E. A. Back und R. T. Cotton, J. agricult. Res. **28**, 1103—1116).

Durch den CS_2 werden bei niederen, stickstoffsammelnden, pflanzlichen Organismen (Azotobakter) günstige Bedingungen geschaffen (B. Heinze, Zbl. Bakter., II. Abt., **16**, 329—358).

CS_2 wirkt steigernd auf den Bodenertrag bei Bakterienwirkung (E. J. Russell und W. Buddin, J. Soc. Ind. **32**, 1136—1142 [1913]).

Schließlich ist hier noch die Tatsache anzuführen, daß nach Behandlung des Bodens mit CS_2 eine Verminderung an Unkraut festzustellen ist, was auf die Abtötung verschiedener Unkrautsamen durch den CS_2 zurückzuführen sein dürfte.

Bei Bekämpfung der Reblaus mit CS_2, die in Deutschland nur zur völligen Vernichtung dieses Schädlings herangezogen wird, vernichtet man die Reben des ganzen festgestellten Reblausherdes sowie die einer

diesen umgebenden Schutzzone mit dem CS_2 und Kresolseifenlösung und läßt die ganze Stelle 2 Jahre lang unbebaut.

Die Ausführung der Reblausbekämpfung in anderen weinbauenden Ländern besteht in einer Behandlung des Bodens (Kulturalverfahrens). Näheres ist aus den weiter unten angeführten Arbeiten zu ersehen.

Durch Behandlung des Bodens von Weinanpflanzungen mit CS_2 wird die Rebenmüdigkeit insofern behoben, als durch das CS_2-Gas schädliche Bodenorganismen und ihre Stoffwechselprodukte, Enzyme usw. vernichtet werden.

Einem Berichte von H. Grüneberg (Chem. Ind. 1880, 7—8) fand ein von Talabot, dem Generaldirektor der Eisenbahn Paris—Lyon—Méditerranée, eingesetztes Komitee, daß sich CS_2, der bereits zur Bekämpfung des Getreidewurms in Getreidesilos mit Erfolg benutzt worden war, zur Bekämpfung der Reblaus (Phyllocera) eignet.

Zu diesem Zwecke wurde der CS_2 mittels einer Druckpumpe mit in eine Stahlspitze endendem Druckrohr bis zu 40 cm Tiefe in die Böden der Weingärten eingespritzt. Diese Einspritzungen fanden in gewissen Abständen von den Wurzeln der Weinreben statt und wurden systematisch derart verteilt, daß das ganze Land von diesem Schmarotzergift durchsetzt wurde. Die mit jedem Druck ausgespritzte CS_2-Menge betrug 20 g, und wurden für einen Hektar 80—100 kg im April, Juli und September verwendet.

Bei gleichzeitiger Düngung der Weingärten mit Chlorkalium (20 g pro Rebe) fand eine Verjüngung der zerstörten Weinpflanzen statt und gaben diese reichen Ertrag.

Geliefert wurde der CS_2 von Deiss (Marseille (siehe an anderer Stelle), dessen Fabrik jährlich 1200000 kg CS_2 lieferte, der in eisernen Fässern verschickt wurde.

In welchem Umfange diese Art der Reblausvertilgung vor sich gegangen ist, erhellt aus der Tatsache, daß 1886 in Portugal von 120000 ha Weinland 3769 ha mit CS_2 behandelt und dabei 753800 kg an CS_2 verwendet worden sind (Jber. chem. Technol. 1887, 490).

Die Behandlung von Rebenteilen, die von der Reblaus (Phylloxera vastatrix) befallen sind, wurde von Moritz und Ritter im Räucherkasten mit CS_2 ausgeführt (Hollrung, Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten, 3. Aufl., 1923).

Mischungen von CS_2 mit einem oder mehreren Halogenkohlenwasserstoffen (z. B. 4 Teile CS_2, 4 Teile Tetrachloräthan und 2 Teile Monochlorbenzol) eignen sich nach Emulgieren in einer Leimlösung oder dergleichen zur Vertilgung von Pflanzenschädlingen, insbesondere der Reblaus (Salzbergwerke Neu-Staßfurt, Österr. Pat. Nr. 94342).

Nach einem Vorschlage von Péligot soll zu dem beregten Zwecke eine wäßrige Lösung des CS_2 Verwendung finden (Muspratt, Encyklopäd. Handb. Techn. Chem., 4. Aufl., 7, Sp. 1106).

Außerordentlich günstig in bezug auf stark desinfizierende Wirkung auf Weinbergböden und üppige Entwicklung, frühzeitige Tragfähigkeit, Ertragssteigerung, gute Entwicklung der Stufreben sowie Verlängerung der Tragfähigkeit alter Weinberge soll nach Mehling CS_2 in Mengen

von 200 g auf den Quadratmeter 40 cm tief wirken (Bied. Zbl. Agrikult.-Chem. 55, 299—300).

Gemische von CS_2, Pyridin und Nitrobenzol oder auch nur aus CS_2 und Nitrobenzol sind von Johann Heinrich Horst zur Reblausvertilgung empfohlen worden (DRP. Nr. 343865 u. 346643).

Das Gemisch von CS_2 und Schwefelkalium (Kaliumsulfocarbonat) ist als Reblausmittel nach der Dtsch. Ind.-Ztg 1875, 225 empfohlen worden.

Das Kaliumsulfocarbonat wurde in Frankreich zur Phylloxeravertilgung und Bodendüngung verwendet, und zwar 1877 etwa 11000 kg und 1881 über etwa 800000 kg verbraucht (Jber. Fortschr. Chem. 1883, 276, P. Muillefert).

An Stelle des genannten Thiocarbonats soll sich das xanthogensaure Kalium ($KC_2H_5OS_2$), das sich leicht herstellen läßt (vgl. den Abschnitt Verwendung des CS_2 zur Herstellung der Viskose) und in wäßriger Lösung im Boden CS_2 frei gibt (Zöllner und Grete) bewähren.

Billiger als das Kaliumxanthogenat herzustellen ist das Amylxanthogenat ($KC_6H_{11}OS_2$), das ebenfalls als Reblausvertilgungsmittel empfohlen wurde (Dumas, Muspratt, Encyklopäd. Hdb. tech. Chem., 4. Aufl., Sp. 1106).

Alkalisulfoleate zur Herstellung von wäßrigen CS_2-Lösungen zur Vertilgung pflanzlicher Schädlinge, insbesondere der Reblaus, wurden von A. Müller-Jacobs empfohlen (Dinglers polyt. J. 255, 391—392). Derartige Lösungen waren in Amerika unter der Bezeichnung Polysolve-Präparate auf dem Markte.

Ferner ist hier das Antireblausmittel gemäß DRP Nr. 50772 (E. Schmidt, Wien) zu nennen, das aus 1 Teil Methylalkohol, $^1/_3$ Teil Terpentinöl und $^1/_4$ Teil CS_2 bestehen soll.

Weiterhin stellt R. Maag ein Schädlingsbekämfungsmittel dadurch her, daß er CS_2 mittels Petrolseifen oder Lösungen der Alkaliseifen der Sulfosäuren vegetabilischer Öle (Ricinusöl) emulgiert und vorteilhaft den Lösungen Phenol, p-Dichlorbenzol usw. zusetzt (Schweiz. Pat. Nr. 106495).

Ein Reblausvertilgungsmittel, das sich bewährt haben soll, erhält man nach dem DRP. Nr. 161266 durch Emulgieren von 750 Teilen CS_2 mit 166 Teilen Dextrin und 84 Teilen Wasser oder mit 250 Teilen Melasse oder der gleichen Menge Schlempe (Chemische Fabrik in Billwärder vorm. Hell & Stahmer A.-G. [Hamburg]).

Mit Sapikat-CS_2 werden nach K. Kroemer stärker verseuchte Weinstöcke bereinigt. Emulsionen des CS_2 wirken ebensogut wie reiner CS_2, lassen sich aber besser dosieren und handhaben (Landw. Jb. 65, Erg.-Bd. I, 379—380).

Bei Bekämpfung der Rübenmüdigkeit, die bekanntlich in erster Linie durch die Rübennematode (Heterodera schachtii) hervorgerufen wird, mit CS_2 ist nur dann auf einen Erfolg zu rechnen, wenn große Mengen (400 g auf 1 qm Boden) angewendet werden. Diese Behandlung dürfte daher nur bei Verseuchungen geringeren Umfanges in einem sonst gesunden Feldstück praktisch in Frage kommen (vgl. auch H. Wilfarth, H. Roemer und G. Wimmer, Z. Rübenzucker-Industrie 1906, 1—18).

Zweckmäßig bringt man den CS_2 mittels des von Carl Platz, Ma-

schinenfabrik in Ludwigshafen a. Rh. und Ignatz Heller in Wien II (Praterstraßte 9) hergestellten Spritzpfahls in den Boden ein.

Ebenfalls bei Bekämpfung der Blutlaus (Schizoneura lanigera) muß der CS_2 in den Boden am Fuße des Stammes des von dem Schädling befallenen Apfelbaumes eingeführt werden.

Analog ist die Bekämpfung der Fitia viticida des Weinstockes (Cook, Bull. Nr. 14 des Bureau of Entymology, Washington), ebenso diejenige der Drahtwürmer (Agriotes, Athous, Corymbetes, Drasterius usw.) (Tarzioni-Tozzetti, Stat. sperim. agrar. ital. Modena 1889, 147), ferner die CS_2-Bekämpfung des Maikäfers (Melolontha vulgaris) (Vaucher, Schweiz. landw. Zbl. 11, Nr. 22; Vermorel, Emploi de Soufre de Carbone en Horticulture 1901).

Bei Bekämpfung der San-José-Schildlaus (Aspidiotus perniciosus) durch Zelträucherung mit CS_2 erzielte man verschiedenartige Wirkungen (Britton, Jber. Connect. 1907, 270).

Zur Vernichtung der Blattläuse auf niedrigen Gewächsen ging Smith (J. Landw. Berlin 7, 108) in der Weise vor, daß er neben die befallenen Pflanzen kleine Schälchen mit 2—5 g CS_2 stellte und sodann die ganze Pflanze mit einer Büchse uns Glas oder Blech oder einem Ölleinwandzeltchen bedeckte.

Die Einwirkung des CS_2 auf die Olivenfliege (Dacus oleae) hat Guerico (Nuove Relaz. 1, 60 [1900]) experimentell untersucht.

Tötend wirkt CS_2 auch auf Insektenlarven (S. Bertrand und M. Rosenblatt, C. r. Acad. Sci. 168, 911—913).

Ein Mittel zur Ungeziefervertilgung, das eine leicht gefärbte Flüssigkeit darstellt und im wesentlichen CS_2 enthält, ist das Verminal der Deutschen Desinfektionszentrale (Berlin, Weißensee) (Fr. W. Masur, Zbl. Bakter., 1. Abt., 84, 148—152).

CS_2 wirkt gegen bestimmte Mottenarten schützend (F. J. Stubbs, Nature 112, 791—792).

Zur Mottenbekämpfung empfahl Varrentrop CS_2 (Dinglers polyt. J. 182, 17).

Die Kleidermotte (Tineola biselliella Hum.) wird durch CS_2 in kurzer Zeit abgetötet (E. Titschak, Z. tech. Biol. 10, 1—168).

Zwecks Vertilgung und Vertreibung von Motten aus Polstermöbeln wurde empfohlen, CS_2 in dem jeweiligen, luftdicht abgeschlossenen Raum auf flachen Tellern aufzustellen (Dtsch. Tischler-Ztg. 1910, 51).

Clarke (Bull. 135, Kalifornien 1901) und Stoward (Ber. Austral. Ges. Förd. Wiss. 14, 326 [1913]) haben die Kartoffelmotte (Phthorimaea operculella) mit CS_2 bekämpft.

Einspritzungen von CS_2 in die Gänge des auch Obstbäume zerstörenden Blausiebs (Zeugera pirina) haben Vernichtung der Raupen zur Folge gehabt, analog wurde der Weidenbohrer (Coxus ligniperda) behandelt.

Die Bekämpfung des ungleichen Borkenkäfers (Bostrychus [Anisandrus] dispar) ist nur durch mit CS_2 getränkte Watteflöckchen in dem Bohrloch nach Schneider-Orelli möglich (Z. angew. Entomonol. 4, 147 [1917]).

Zur Vertilgung von Tier- und Pflanzenschädlingen empfiehlt die Koppers Company (Erfinder: Frederick W. Sperr, jr.) (Pittsburgh) ein Gemisch von CS_2 und Benzol (Amer. Pat. Nr. 1366293).

Die Samenbewohner und -schädiger, der Samenkäfer in Erbsen und Bohnen (Bruchus pisi, Bruchus granarius), Balaninus und der Baumwollkäfer werden im Räucherkasten (Tonne) mit CS_2 abgetötet (Bolle, Z. Pflanzenkrkh. 24, 300 [1914]; Chittender, Flugbl. Nr. 99 Bur. Entomol. Washington 1908).

Den Kornkäfer empfiehlt O. Neumann in Siloanlagen und auf Kornböden dadurch zu bekämpfen, daß man auf die hoch aufgeschichteten Getreidemassen Schalen mit CS_2 zur Verdunstung aufstellt. Zwecks Beschleunigung dieser Verdunstung kann man den CS_2 durch poröse Stoffe aufsaugen lassen (Brennereiztg 40, 85).

Für Schädlingsbekämpfung eignet sich nach Walter E. Fleming die homogene Emulsion, die man in folgender Weise erhält:

Man setzt zu einer Lösung von 13,5 g Ätzkali in 139 ccm (95%igem) Alkohol 77 ccm Ölsäure, sodann 700 ccm CS_2 und 30 ccm Baumwollsamenöl (J. agricult. Res. 33, 17—20).

A. Targioni-Tozzetti und A. Borlese haben sich mit Untersuchungen der Wirkung des CS_2 auf Insekten beschäftigt und gefunden, daß er sich zur Abtötung von Insekten eignet. Es lassen sich für dieses Anwendungsgebiet geeignete wäßrige Emulsionen mit Petroleum, Seife, reinem Phenol und CS_2, ferner mit Seife, reinem Phenol und CS_2; Seife, CS_2 und flüssigem Teer; Öl, CS_2 und Kalilauge; Öl, CS_2 und Kalkwasser, sowie mit Kalkwasser, CS_2 und flüssigem Teer herstellen. (Staz. sperim. agrar. ital. 14, 26—39).

Für antiseptische und Insektenvertilgungszwecke schüttelt man nach Livache (Jber. chem. Technol. 1884, 306) eine mit Erdöl versetzte Seife (150 g) und etwas Erdöl (im l. Wasser) enthaltende Lösung während einiger Minuten mit CS_2 (von dem 200 g aufgenommen werden).

Leimlösung als die Verdampfung des CS_2 verzögernden Zusatz bei Pflanzenschädlingsvertilgungsmitteln wird nach dem Verfahren des DRP Nr. 283311 (G. Grethen, Coblenz) empfohlen.

Auch B. Heymann hat CS_2 als sehr wirksames Bekämpfungsmittel für die Kleiderlaus festgestellt (Z. Hyg. 80, 299—322).

CS_2 wirkt auch nach G. Wulker tödlich auf Kleiderläuse (Münch. med. Wschr. 62, 630—631).

Salforkose, d. i. CS_2 mit 5% Wasser und 5% Brennspiritus, tötet bei guter Abdichtung in einer Menge von 2,5 kg auf 100 cbm Luft Läuse und Nissen sicher (B. Nocht und J. Halberkern, Münch. med. Wschr. 62, 626—627).

Die Insekten beseitigende Wirkung des CS_2 haben M. Meinert (Leipzig) und C. Warnecke (Hamburg) bei der Herstellung von Fleischmehl ausgenutzt (DRP. Nr. 8599).

Danach wird frisches gesalzenes Fleisch zuerst in dazu geeigneten Räumen einem auf 50—60° C erhitzten, mit CS_2 geschwängerten, stark bewegten Luftstrom ausgesetzt und dann so vorgetrocknet mit einem auf 100° C erhitzten, gleichfalls stark bewegten, aber CS_2-freien Luftstrom solange behandelt, bis es zu Pulver vermahlen werden kann.

CS_2 wirkt in einer Stärke von 0,005% fördernd auf die Keimung von Gerste (Th. Bokorny, Biochem. Z. 50, 49—86).

Nach G. Fantechi wirkt CS_2 hemmend bzw. zerstörend auf die Keimkraft des Getreides (Staz. sperim. agrar. ital. 44, 515—516).

CS_2 wirkt auf die Tätigkeit höherer und niederer Pflanzen als Reizmittel (A. Koch, Zbl. Bakter., II. Abt., 31, 175—185).

Bei der Behandlung von Polygonum Tinctorium mit CS_2 wirkt dieser mehr auf die Stengel- als auf die Blattbildung (T. Takeuchi, J. Coll. Agric. Tokio 1, 189—192 [1909]).

Auf Grund von Versuchen, die mit Ahorn, Pinus silvestris und Abies Douglasii angestellt wurden, kommt Th. Bokorny zu der Ansicht, daß CS_2 auf Holzpflanzen schädigend einwirken kann, wenn man den Boden oder Keimlinge damit behandelt (Pharm. Post 36, 281—282).

Mäuse, Kaninchen und Hamster können durch Ausgießen ihrer Baue mit CS_2 oder durch Anwendung der unten genannten Hamstertabletten in den Bauen wirkungsvoll bekämpft werden (Bajor, Köztek 1892, 558; Borghi, Z. Pflanzenkrkh. 1893, 356). Am besten nimmt man die CS_2-Bekämpfung der Kaninchen bei Schneebedeckung im Winter vor.

Die zur Beseitigung von Feldmäusen empfohlene CS_2-Gallerte wirkt zu langsam und ist zu schwierig zu dosieren (Schwartz, Mededeelingen van de Afdeeling voor Plantenziekten des Departement van Landbound, Nijverheid en Handel 16, 16 [1916]).

Die Wühlmäuse bekämpft man dadurch mit CS_2, daß man in ihre Gänge etwa handgroße, mit CS_2 getränkte Sackleinwandstückchen mit einem Stock möglichst tief einführt und dann die Gänge schnell zutritt.

Zu erwähnen sind noch die sogenannten Briestschen Hamstertabletten, die aus einzelnen Papierscheiben zusammengeheftet und in einer zum Teil mit CS_2 gefüllten Blechdose aufbewahrt werden (Fabrikant: J. Briest, Blankenburg a. H.).

Ratten sollen ebenfalls mit CS_2 vertilgt werden (Dinglers polyt. J. 182, 479).

Auch als Fungicid ist CS_2 verwendet worden.

So hat Brunchorst (Jber. Bergen 1886, 231) die Kohlhernie (Plasmodiophora brassicae) und Jensen (Z. Pflanzenkrkh. 1911, 305) die Phytophthora omnivora (Fäule) beim Tabak mit Erfolg durch CS_2 bekämpft.

Von wenig Erfolg war die Anwendung von CS_2 als Beizmittel gegen Haferbrand und Weizenstinkbrand (Clinton, Bull. Nr. 57 Bur. Entomol. Illinois und Wheeler, Bull. Nr. 89 Bur. Entomol. Süddakota).

Erfolgreich waren dagegen die Versuche von Delacroix mit CS_2 Fusarium dianthi zu bekämpfen (C. r. Acad. Sci. 131, 961 [1900]).

Die Neigung des Holzes, Säure abzugeben, kann nach A. Chr. Thaysen und H. J. Bunker durch Behandeln des letzteren mit CS_2 und 15%iger Natronlauge umgekehrt oder wenigstens neutralisiert werden (Fleming und Thaysen, Biochemic. J. 15, 407). Harrington glaubt damit einen Schutz des Bauholzes gegen Schiffswurm zu haben (Biochemic. J. 15, 376; 18, 136—139).

d) Verwendung des CS_2 zur Krafterzeugung.

Durch ein von der hannöverschen Regierung unter dem 4. IX. 1857 auf 5 Jahre Seyferth erteiltes Patent wurde in Hannover die Anwendung des gereinigten CS_2 zum Betriebe der Dampfmaschinen und zum Ausziehen von Fetten, fetten Ölen, ätherischen Ölen und Harzen aus den betreffenden vegetabilischen und tierischen Stoffen, namentlich auch zur Reinigung der Wolle oder wollener Gewebe, sowie der Maschinenputzlappen von dem darin enthaltenen Öle geschützt (Mitt. hannöv. Gewver. 1858, 25; Dinglers polyt. J. 148, 268—280 [1858]; Heeren).

Die Konstruktion der CS_2-Dampfmaschine beruhte auf folgenden Überlegungen.

Die durch eine Dampfmaschine verzehrte Wärme besteht aus:

1. der Wärme, die absorbiert wird, um die in Dampf zu verwandelnde Flüssigkeit bis zum Sieden zu erhitzen;

2. der Wärme, die erforderlich ist, um die siedende Flüssigkeit in Dampf überzuführen;

3. der Wärme, die erforderlich ist, dem erzeugten Dampf eine gewisse Spannung zu geben, die nahezu bei allen Dämpfen dieselbe ist;

4. der Wärme, die die Maschine und der Kessel durch Abkühlung von außen verlieren.

Hiernach muß diejenige Flüssigkeit, die für 1 und 2 die niedrigsten Zahlen ergibt, sich für die Dampfmaschine am günstigsten eignen. Da bezüglich 4 die Wärmeverluste um so geringer sind, je niedriger die Temperatur der Maschine ist, so sind besonders Flüssigkeiten von niedrigem Siedepunkt für Dampfmaschinen zu empfehlen.

Äther wäre hierzu am besten geeignet, aber die schwere Verdichtbarkeit seiner Dämpfe und sein hoher Preis stehen dieser Verwendung entgegen.

Günstiger stellt sich nach Seyferth der CS_2.

Um Wasser von 0° zum Sieden zu erhitzen, sind 100° (also auch 100 Wärmeeinheiten) erforderlich; zur Überführung des siedenden Wassers in Dampf 550° (nach Regnault 537) Wärmeeinheiten aufzuwenden.

Der Hochdruckdampfmaschinen ohne Kondensation entströmende Dampf zeigt gewöhnlich eine Temperatur von 110° oder mehr und die gesamte darin enthaltene Wärme geht mit ihm verloren. Bei Kondensationsmaschinen ist der Verlust etwa der gleiche.

Um CS_2 um 1° zu erwärmen, sind nach de la Rive und Marcet 0,329 Wärmeeinheiten erforderlich, 14,9695 Wärmeeinheiten zur Erhitzung von 0° bis zu seinem Siedepunkt ($45\frac{1}{2}$° C). Bei der Umwandlung in Dampf verbraucht CS_2 nach Desprez 80, also insgesamt bis zur Dampfbildung von 1 Atm. 94,9695 Wärmeeinheiten.

Da der CS_2 bei Siedepunktstemperatur, also bei 1 Atm. Spannkraft, nur etwa 95, der Wasserdampf dagegen bei 1 Atm. Spannkraft 650 Wärmeeinheiten enthält, so ist das Verhältnis der erforderlichen Wärmemengen zur Erzeugung 1 Atm. Dampfdruck wie 95 : 650 oder etwa 1 : 7.

Nach Heeren hat Seyferth übersehen, daß die Dichte des CS_2-Dampfes, die nach Gay-Lussac gleich 2,645 ist, erheblich größer als die des Wasserdampfes (0,622) ist; der Dampf des CS_2 ist also 4,25mal

schwerer als der Wasserdampf. Mithin erfordert auch dieselbe Kraftentwicklung eine 4,25mal größere Menge an CS_2, die verdampft werden muß; das Verhältnis der erforderlichen Wärmemengen stellt sich also wie 1: 1,62.

Tabelle der Spannung des CS_2 bei erhöhter Temperatur:

Siedepunkt	Atmosphäre
45,5°	1
57,7°	$1^1/_2$
66,9°	2
74,3°	$2^1/_2$
80,6°	3
86,1°	$3^1/_2$
90,9°	4
94,5°	$4^1/_2$
99,0°	5

Die patentierte Dampfmaschine besteht aus dem Dampferzeuger, der eigentlichen Dampfmaschine oder dem Bewegungsapparat und dem Kondensator.

Der CS_2-Dampf wird im Hinblick auf den niedrigen Siedepunkt des CS_2 durch Einwirkung eines Wasserbades oder durch Wasserdampf (aus einem Wasserdampfkessel oder der gebrauchte Dampf einer Wasserdampfmaschine) erzeugt.

Es kommt also Feuer nur indirekt zur Verwendung, anderenfalls wären Explosionen nicht ausgeschlossen.

Da die ganze Oberfläche des Dampfapparats dem erhitzten Wasser oder Dampf ausgesetzt ist, so ist sie auch gänzlich Heizfläche. Die Größe des Apparats wird daher im Verhältnis verringert.

Der eigentliche Vorteil einer CS_2-Dampfmaschine tritt dann in die Erscheinung, wenn man die Dampfentwicklung durch den bereits gebrauchten Dampf einer gewöhnlichen Dampfmaschine bewirkt, mithin die sonst verlorengehende Wärme nochmals benutzt.

Im folgenden sei daher die Verbindung einer CS_2-Dampfmaschine mit einer Wasserdampfmaschine vorausgesetzt.

Die Konstruktion des Dampferzeugers ist aus der Abb. 67 ersichtlich.

Darnach besteht der Dampferzeuger aus den drei konzentrischen Abteilungen *A*, *B* und *G*, *M*. Die letztere wird durch die Scheidewände *D*, *E*, *F* und *H* in zwei Teile geteilt.

In letzteren befinden sich zahlreiche halbkreisförmige Rohre, die sämtlich in die Zwischenräume *D*, *F* und *E*, *H* einmünden.

Der von der Wasserdampfmaschine kommende Dampf tritt durch *T* in den ringförmigen Raum *B*, woselbst ihn die spiralförmig eingelegte Zwischenwand *a*, *a*, *a* zwingt, den mit CS_2 gefüllten inneren Raum *A* spiralförmig zu umspülen und so nach unten zu gelangen. Von hier strömt der Dampf in die Abteilung *D*, *E*, *G* und erhitzt hier die mit CS_2 beschickten Rohre dieser Abteilung. Er steigt zwischen den Rohren empor und gelangt dann (durch ein Rohr) in die Abteilung *F*, *H*, *M*, erhitzt die Rohre dieser Abteilung und strömt zwischen ihnen herab.

Auf seinem langen Wege und in Berührung mit der großen durch CS_2 gekühlten Oberfläche kühlt sich der Wasserdampf ab, verdichtet sich und fließt als Wasser durch das Rohr *O* an der Seite unten ab.

Die beiden weiten Öffnungen *K* und *L* verbinden die Räume *E*, *H* und *D*, *F*, mithin auch die in die Räume einmündenden Rohre mit dem Raume *A*.

Damit auch das in dem Raume *B* sich verdichtende Wasser abfließen kann, ist unten bei *N* eine Öffnung vorgesehen, die aber immer von Wasser bedeckt bleibt, also Dampf nicht entweichen läßt.

R ist das CS_2-Dampfrohr und U ein Sicherheitsventil.

Durch das Rohr r wird beim Öffnen des Apparats entweichender CS_2 nach dem Kondensator geleitet. V ist ein Manometer und S ein Mannloch.

Man kann den Apparat auch dazu benutzen, einen luftleeren Raum vor dem Zylinder der Wasserdampfmaschine zu erzeugen. In diesem Falle ist bei O eine Wasser- und Luftpumpe anzubringen.

Da CS_2 mit Bleisesquioxyd Schwefelblei bildet, so genügt Hanf, der mit Mennige und Leinöl durchzogen ist, zum Verschließen. Es bildet sich eine steinharte Masse, die vollkommen dicht hält.

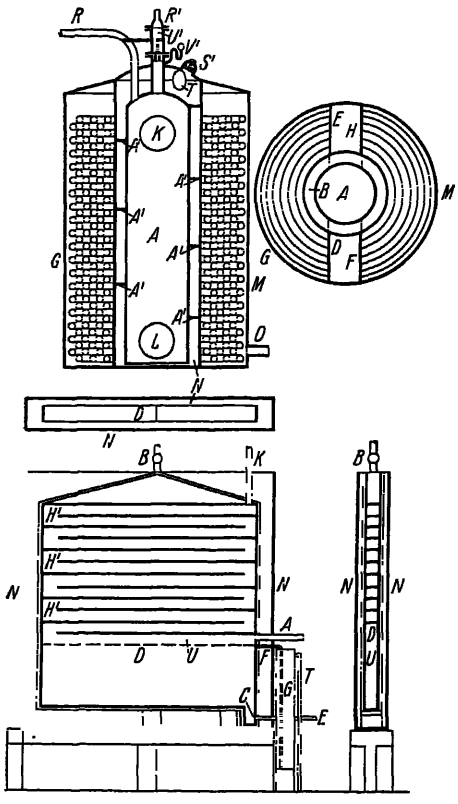


Abb. 67. Dampferzeugungsmaschine nach Seyferth.

Alle Systeme von Dampfmaschinen mit und ohne Expansion können durch CS_2 betrieben werden.

Zweckmäßig umgibt man bei dem CS_2-Dampferzeuger den Zylinder und Schieberkasten mit einem Mantel und leitet in den Zwischenraum den zur Heizung des CS_2-Kessels dienenden Wasserdampf. Hierdurch wird jede Abkühlung des CS_2-Dampfes verhindert.

Der Hauptpunkt ist die einfache und vollkommene Kondensation.

Der CS_2-Dampf strömt durch das Rohr A in den unteren Teil des großen, etwa quadratischen, verhältnismäßig schmalen Kastens D ein, der sich in dem Wasserbehälter N, N befindet. Oben ist D durch mit kleinen Öffnungen versehene Metallplatten h, h in Abteilungen geteilt, deren Querschnitt etwa 2—$2^1/_2$mal den Querschnitt des Ausblaserohrs der Maschine übertrifft. Diese Teilplatten sind abwechselnd an beiden Seiten offen, so daß der Dampf einen möglichst langen Weg durch den Apparat nehmen muß (vgl. die Pfeile). Durch die Öffnungen der Platten sind Baumwollfäden (oder irgendwelche faserige Substanz) gezogen, die dem Dampfstrom eine große Kühlfläche darbieten. Das durch Hahn H einströmende Kühlwasser fließt von der obersten Platte durch die Öffnungen an den Fäden herab, auf die zweite, dritte usw. Platte und sammelt sich schließlich im Kasten, wo es bis zur Höhe U steigt.

Die Kühlfläche des Apparats ist die Summe der Oberflächen aller inneren Metallteile, vermehrt um die Oberflächen der Fäden.

Der Dampf bewegt sich in der entgegengesetzten Richtung.

Der verdichtete CS_2 scheidet sich vom Wasser und sammelt sich in der Vertiefung *C*, von wo er entweder in einen Vorratsbehälter abfließt oder gleich durch das Rohr *E* der Speisepumpe wieder in den Dampferzeuger gelangt.

Ist das Wasser in dem Kasten *D* bis zur Höhe *U* gestiegen, so strömt es durch die Rohre *F* auf den Boden des hölzernen Zylinders herab und fließt durch das Rohr *T* ab.

Auf der Oberfläche des Kühlwassers schwimmt ein kleiner Teil des CS_2, getragen durch kleine Wasser- oder CS_2-Dampfbläschen, die sich aber durch die auf- und absteigende Bewegung in *G* abstoßen und den CS_2 auf den Boden sinken lassen, von wo er von Zeit zu Zeit nach dem Behälter des Kondensators gelangt.

Das obere Rohr *K* dient lediglich zur Herstellung einer Verbindung mit der Außenluft. Bei völliger Verdichtung des CS_2 kann durch dieses Rohr wenig oder nichts davon verloren gehen. Sollte man einen Verlust befürchten, so würde man dieses Rohr *K* mit einem kleineren zweiten Kondensator verbinden.

Eine Dampfmaschine der beschriebenen Art war bei Flaud (Paris, Rue Feau Coujon 27) in Betrieb. Sie lieferte Dampf von 3 PS und war auf Kosten des Prinzen von Hohenlohe angefertigt worden.

J. H. Ellis (Boston) kombinierte zwei ganz gleich konstruierte Maschinen miteinander, von denen die eine mit Dampf, die andere mit CS_2-Gasen betrieben wurde.

Da der CS_2 schon bei 100° C eine Spannung von etwa 4,4 Atm. erreicht, so kann der Abdampf der Dampfmaschine dazu verwendet werden, dem CS_2 die erforderliche Arbeitsspannung in der zweiten Maschine zu erteilen.

In einem eigenen Kondensator wurde das nach der Arbeit abströmende CS_2-Gas verdichtet und dann von neuem in den Gaserzeuger gepumpt. (Sci. Amer. 1872, 31; Österr. Z. Berg- u. Hüttenw. 21, 154—155 [1873].)

1880 wurde dem Amerikaner W. S. Colwell (Pittsburg) eine Kraftmaschine in Deutschland durch Patent (DRP. Nr. 12199) geschützt, bei der durch die Wärme eines Siederohrkessels Dämpfe von CS_2 erzeugt werden, die als bewegende Kraft dienen.

Colwell hatte gefunden, daß sich der Druck des CS_2-Dampfes ohne Gefahr bis auf 13 kg pro Quadratzentimeter steigern läßt, wenn man die Temperatur bis auf 124° C erhöht.

Bei dieser Kraftmaschine tragen die Triebräder der Lokomotive die Feuerbüchse, die von einem Wasserbehälter umgeben ist. Letzterer steht mit den beiden Dampfkesseln, die Siederohre enthalten, in Verbindung, die sämtlich in eine gemeinsame Rauchkammer und in die Esse münden.

Der Wasserbehälter trägt einen Dom, ein Wasserstandsrohr, ein Manometer und ein Sicherheitsventil. Direkt über dem Kessel ist ein ebenfalls mit Siederohren ausgestatteter CS_2-Verdampfer angeordnet,

der mit zwei Kammern verbunden ist, in denen sich der Wasserdampf sammelt und den CS_2 erwärmt. Die Verdampfkammer ist von dem Gehäuse umgeben, und in dem Zwischenraum zwischen beiden befindet sich während des Betriebes Wasserdampf oder Wasser; auch dieser Raum enthält einige Siederohre, die mit Dampfkammern in Verbindung stehen. Ein Druckmesser zeigt den Druck des CS_2-Dampfes in der Verdampfkammer und ein Ventil den Druck des Dampfes in dem Zwischenraum an.

Am Dom ist weiterhin ein Sicherheitsventil vorgesehen, das durch einen Hebel mit einem einstellbaren Gewicht versehen ist. Dieses Ventil steht mit dem Dom der Verdampfungskammer in Verbindung, sodann durch ein Rohr mit dem Kondensator.

Die Dampfsammelkammer weist einen Manometer auf, ferner ein ihren Druck regelndes Ventil, während die Verdampfkammer ein Ventil besitzt. Die Kolbenstangen der Ventile sind an einem Hebel befestigt, der sich um einen Ständer dreht. Dieser Hebel weist ein einstellbares Gewicht auf, das durch eine Stange bewegt werden kann.

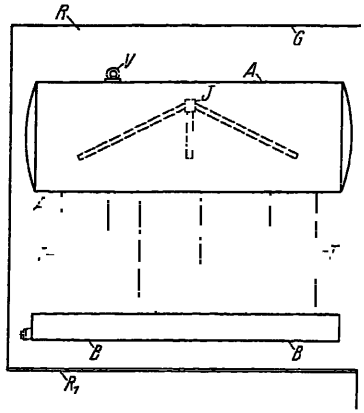


Abb. 68. CS_2-Krafterzeuger nach A. R. Bennett.

Die Patentschrift gibt weitere Einzelheiten der Kraftmaschine und ihre Wirkungsweise bekannt.

Hier ist auch des Vorschlags von A. R. Bennett (London) zu gedenken, der CS_2 zur Krafterzeugung in einem Sonnenmotor verwenden will (Engl. Pat. Nr. 18672/1911).

Dieser Apparat (vgl. Abb. 68) besteht aus den beiden Trommeln A und B, die durch 30 Rohre T miteinander in Verbindung stehen, ist mit Sicherheitsventilen, Indikatoren usw. ausgestattet und vermag einen Druck von 200 Pfund (engl.) auf den Quadratzoll (engl.) auszuhalten.

Der Trommel A wird der CS_2 durch das in mehrere Arme verzweigte Rohr J zugeführt, und der entstehende CS_2-Dampf entweicht durch das Ventil V.

Ein Glasgefäß G mit Decke R und Boden R', die beide aus reflektierenden Metallen hergestellt sind, umgibt den Verdampfer und wird derart schräg aufgestellt, daß die Sonnenstrahlen die Rohre T treffen.

Der durch das Ventil V entweichende Dampf wird nach einer gleichfalls in einem Glasgehäuse befindlichen und ebenfalls den Sonnenstrahlen ausgesetzten Turbine oder Maschine geleitet. Der Abdampf dieser Maschine gelangt in einen ähnlich dem Verdampfer konstruierten, metallenen, mit Glasrohren ausgestatteten und an einem vor der Sonne geschützten Ort angeordneten Kondensator. Die Rohre dieses Kondensators haben eine viermal so große Fläche als die des Verdampfers.

Der sich in dem Kondensator verdichtende CS_2 sammelt sich in der unteren Trommel des Kondensators und wird als Flüssigkeit wieder dem Verdampfer zugeleitet.

e) Verwendung des CS_2 in der Medizin.

Von Dujardin-Beaumetz ist CS_2 in wäßriger Lösung als Mittel gegen infektiöse Darmerkrankungen in Vorschlag gebracht worden. Das Aqua Carbonei sulfurati des Genannten besteht aus 25,0 CS_2, 2,0 Olei Menthae und 500,0 Wasser. Dieses Gemisch wird energisch geschüttelt, absetzen gelassen und die klare Flüssigkeit abgegossen. Der Rückstand kann mit weiteren 500,0 Wasser nochmals verarbeitet werden. Die tägliche Dosis ist 4—10 Eßlöffel, am besten in Milch verabreicht.

Da CS_2, wenn er nach dem Aufbringen auf die Haut, woselbst infolge der Verdunstungskälte Anästhesie erzeugt wird, vor dem Verdunsten geschützt wird, eine Reizung der Haut bedingt, so wurde er früher als Hautreizungsmittel verwendet.

Auch gegen Lähmungen, Gicht und rheumatische Erkrankungen ist früher CS_2 und zwar äußerlich (Einreiben der Haut) als auch innerlich (in sehr kleinen Mengen) empfohlen worden (Muspratt, Encyklopäd. Hdb. der techn. Chemie. 4. Aufl., VII., Sp. 1109).

Zum Einreiben der Haut gegen Rheumatismus, Gicht usw. kann man nach Wutzer Linimentum carbonei sulfurati benutzen, das ein Gemisch von 10,0 CS_2, 150,0 Vini camphorati und 100,0 Olivenöl darstellt, anwenden.

Bei Pferden soll nach Tara CS_2 in Dosen von je 10 g in Gelatinekapseln, innerlich verabreicht, gut gegen Spulwürmer und Bremsenlarven wirken (Hagers Hdb. pharmaz. Praxis 1, 821—822 [1925]).

In Pillenform (0,1 täglich) ist CS_2 als Mittel gegen chronische Elephantiasis verwendet worden (Pharmaz. Lexikon 898).

Gegen Maul- und Klauenseuche empfahl Wilhelm Schorn (Neuss a. Rh.) ein Mittel, das man aus einer Lösung von Alaun, Glaubersalz und Schwefel in CS_2 durch Verdunsten des letzteren gewinnt (Österr. Pat. Nr. 63414).

Thaulow (Christiania) empfahl CS_2 als Betäubungsmittel; A. Martin (München) warnte vor dieser Verwendung des giftigen CS_2 (Beil. Dtsch. Allgem. Ztg v. 29. II. 1848).

Zum Befeuchten von Hautschäden durch Verbrennen oder Verbrühen empfahl C. Michaleskul (Jassy) den CS_2 (Buchners Repert, 2 R. 49, 54).

Gegen eingeatmeten CS_2 soll sich eine Eisenoxydulcarbonatlösung als Gegenmittel bewähren (Dinglers polyt. J. 146, 136).

f) Verwendung des Schwefelkohlenstoffs zur Herstellung der Viscose und von anderen Xanthaten.

Der weitaus größte Teil des auf der Erde industriell erzeugten CS_2 dient zur Herstellung der Viscose, d. h. der wäßrigen Lösung des Alkalisalzes der Alkalizellulose-Xanthogensäure, die durch Einwirkenlassen von CS_2 und Alkalilauge auf Zellulose entsteht und bei der Herstellung von Kunstseide und anderer künstlicher Gebilde in größtem Maßstabe Verwendung findet.

Dieses Produkt wurde 1892 von Charles Frederic Cross, Edward John Bevan und Clayton Beadle zuerst hergestellt und Viscose benannt.

Die Verarbeitung des Alkalizellulose-Xanthogenats, der Viscose, zu Viscoseseide u. dgl. basiert auf der Tatsache, daß sie sich von selbst oder durch Einwirkung physikalischer oder chemischer Einflüsse zu strukturloser, amorpher und erheblich reaktionsfähigerer Zellulose als die sonstige Zellulose zersetzt.

Mit konzentrierten Alkalilaugen behandelt geht die Zellulose in Alkalizellulose ($C_{12}H_{20}O_{10} \cdot 2NaOH$), welches Verfahren Mercer zur Veredelung der Baumwolle empfohlen wurde.

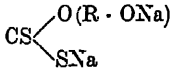
Diese Alkalizellulose gibt unter der Einwirkung von Alkohol ein Molekül NaOH ab und wird durch Wasser unter Bildung von Hydrozellulose ($C_{12}H_{20}O_{10} \cdot 2H_2O$) zersetzt.

Zwecks Herstellung von Viscose bringt man vorteilhaft Alkalizellulose und CS_2 in eine verschließbare Flasche, und zwar wählt man am besten folgende Mengenverhältnisse:

1 Mol. Zellulose,
4 „ Natronlauge,
2 „ CS_2,
30—40 „ Wasser.

Nach etwa 3—5stündigem Stehenlassen bei gewöhnlicher Temperatur erhält man eine Masse, die unter der Einwirkung von Wasser sehr aufquillt und schließlich sich vollkommen in dem Wasser löst.

Die Formel für das erhaltene Natriumsalz der Alkalizellulose-Xanthogensäure dürfte sein:



worin R·ONa den Alkalizelluloserest bezeichnet.

Die gereinigte Verbindung zerfällt mit verhältnismäßig wenig Wasser in Zellulose, Alkali und CS_2.

Weiteres über den Chemismus der Bildung dieser Verbindung sowie deren Eigenschaften und Konstitution ist aus B. M. Margosches, Die Viscose 1906 bzw. den dort angegebenen Originalarbeiten zu erfahren.

Zur Herstellung der für die Viscoseerzeugung erforderlichen Alkalicellulose werden (gereinigte) Baumwollabfälle, Lumpenhalbstoff (der Papierfabriken), Holzcellulose (Natronzellstoff), holzschlifffreie Papierabfälle (oder Sägespäne) mit Ätznatron, das in Wasser gelöst ist, innig zweckmäßig auf einem Kollergang gemischt und wurde empfohlen, auf 25 Teile (lufttrockene) Cellulose, 12,5 Teile Ätznatron und 62,5 Teile Wasser in der Mischung kommen zu lassen. Man erhält auf diese Weise ein krümeliges Produkt, das zwecks Vermeidung von Klümpchen oder Knollen durch ein Sieb von 6 mm Maschenweite geschickt wird.

Man kann auch die Cellulose mit einem großen Überschuß (1 : 10) mischen und dann den Überschuß der Lauge abtropfen lassen, worauf die Masse noch geschleudert und schließlich mehrere Stunden stehen-

gelassen wird. Es folgt ein Zerkleinern der erhaltenen Masse in einem Kollergang oder dergleichen oder durch ein Sieb.

Bei diesen Verfahren muß darauf geachtet werden, daß die Luft möglichst ausgeschlossen wird, da sonst die Kohlensäure der letzteren das Ätznatron in Carbonat überführt, und möglichst rasch gearbeitet wird.

An Alkali wird gespart, wenn man die Cellulose zunächst in Hydrocellulose überführt, was durch Behandeln der Cellulose mit sehr verdünnten Säuren (0,5—2%ige Salzsäure, 1—2%ige Schwefelsäure) geschieht, z. B. in der Universal-Knet- und Mischmaschine von Werner & Pfleiderer.

Nach C. H. Stearn soll man 100 Teile Cellulose mit einer 17,7%igen Ätznatronlösung 24 Stunden lang behandeln, worauf die überschüssige Natronlauge bis aufs dreifache Gewicht der angewendeten Cellulose abgepreßt und dann die Masse unter Luftabschluß 48 Stunden stehengelassen wird. Hierauf setzt man 75 Teile CS_2 zu und rührt die Mischung 5 Stunden lang. Dann setzt man das erhaltene Produkt der Luft aus, um den überschüssigen CS_2 zur Verdunstung kommen zu lassen. Schließlich löst man es mit 54 Teilen Ätznatron (die in 300 Teilen Wasser gelöst sind) zu einer homogenen Lösung (J. of the Soc. of Dyers and Colourists 1903, 230).

Die Rohviscoselösung enthält als Verunreinigungen Thiocarbonate und Sulfide, die für bestimmte Zwecke durch Behandeln mit Säuren (Kohlen-, Essig-, Milchsäure) und Durchblasen eines Luftstromes oder mit schwefliger Säure oder Natriumbisulfit entfernt werden.

Auch kann das Alkalicellulose-Xanthogenat mittels Kochsalzlösung, Ammoniumsalze oder starken Alkohol ausgeschieden, ausgewaschen und abgepreßt werden.

Schließlich wird ein Reifen der Viscose, d. h. die Überführung der Verbindung in geeignetere Polymerisationsprodukte durch Stehenlassen während 6—7 Tagen bewirkt.

Die Bedingungen der Xanthogenierung bei der Erzeugung der Viscose hat neuerdings M. Numa festgestellt (J. Cell. Inst. Tokio 2, 33—35).

Es folgen nunmehr die patentierten Verfahren zur Herstellung von Viscose.

Die erhaltene Alkalicellulose ist unter Luftabschluß aufzubewahren (in dichten, verschlossenen Fässern) und die Temperatur in dem Aufbewahrungsraum darf nicht über 15—20° C steigen.

Zur Überführung der Alkalicellulose in die Viscose ist CS_2 in einer Menge von 10 Gewichtsprozent der angewendeten Alkalicellulose erforderlich.

Es wird in der Weise gearbeitet, daß man 2 Cellulose, 2 Ätznatron und 1 CS_2 in dem hölzernen um seine Achse drehbaren Reaktionsgefäß (ein Butterfaß) oder in langgestreckten Zylindern zur Einwirkung aufeinander einwirken läßt. 1 kg locker liegende Alkalicellulose füllt einen Raum von 2 Litern aus. Man läßt das Reaktionsgefäß einige Minuten lang sich drehen und dann die Masse 1—3 Stunden je nach den angewendeten Temperaturen (20—30° C, 5—15° C) stehen.

Um den bei der exothermischen Reaktion entstehenden Überdruck

($^1/_4$—$^1/_5$ Atm.) aufzuheben, öffnet man ein Ablaßventil kurze Zeit bei jeweiligem Zusatz von CS_2.

Nach Beendigung der Reaktion erhält man ein gelbgefärbtes Produkt und bringt es in flache hölzerne oder zinkene Tröge.

Da der CS_2 sehr flüchtig und leicht brennbar ist, muß mit großer Sorgfalt gearbeitet und gut gelüftet werden.

Luft und CS_2 muß aus der Masse entfernt werden, was man in dem Apparat der Société française de la Viscose (DRP. Nr. 163661 v. 2. III. 1904; Amer. Pat. Nr. 767421 [Erfinder: L. Naudin]; Franz. Pat. Nr. 340690 und Engl. Pat. Nr. 2357/1904) unter Durchkneten in flacher Schicht vornehmen kann.

Um die Lösung des Xanthogenats in Wasser durchzuführen, verdunstet man vorteilhaft erst den dem Produkt anhaftenden überschüssigen CS_2, fügt Wasser hinzu und rührt gut um. Man erhält so nach anfänglichem Quellen der Masse mit der $1^1/_2$fachen Gewichtsmenge Wasser eine Rohviscoselösung.

Nach H. Seidel (Mitt. Technol. Gew.-Mus. Wien 10, 35 [1900]) geht man in folgender Weise vor.

Man legt 100 g Sulfitcellulose während mehrerer Stunden in 1%ige Salzsäure, spült sie gut aus, rührt sie in einer Lösung von 40 g Ätznatron in 200 ccm Wasser während der Dauer einer Stunde stark um und läßt dann das Ganze 3 Tage unter Luftabschluß stehen. Nach Zusatz von 100 g CS_2 und lebhaftem Umrühren läßt man die Masse 12 Stunden stehen. Man erhält eine honiggelbe Viscose.

Lösungen höherer Konzentration weisen die Konsistenz von Seifenleim auf.

Auch im Holländer oder in Rührvorrichtungen der Seifenfabriken u. dgl. kann das Lösen vorgenommen werden.

Konzentriertere Viscoselösungen, die dickflüssiger sind, lassen sich nur in besonderen Maschinen herstellen.

Das erste der auch in Deutschland geschützten Verfahren zur Herstellung von Viscose ist das von Cross, Bevan und Beadle (London). Nach diesem Verfahren wird die bei der Einwirkung kaustischer Alkalien auf Cellulose (Mercerisation) entstehende, gequollene durchscheinende Masse mit CS_2 behandelt, wobei ein weiteres Anschwellen der Cellulose, eine Gelatinierung und schließlich ein wasserlösliches Produkt entsteht. Die wäßrige Lösung ist gelblich gefärbt, sehr schleimig, und es kann aus ihr die Cellulose wieder mit ihren ursprünglichen Eigenschaften abgeschieden werden.

Die Herstellung nach diesem Verfahren ist folgende:

Die aus dem Pflanzenreich stammende Cellulose wird mit Natronlauge vom spezifischen Gewicht 1,15 (15% NaOH) imprägniert, dann vom Überschuß der Lauge durch Auspressen oder Ausschleudern befreit. Das so erhaltene noch feuchte Produkt, das das 3—4fache seines Gewichts an Lauge (also etwa 40—50% Alkali) enthält, wird in einem geschlossenen Gefäß mit 30—40% des Gewichts der angewendeten Masse CS_2 zusammengebracht und bei gewöhnlicher Temperatur 3—4 Stunden darin belassen.

Hierauf wird der Gefäßinhalt in Wasser gelöst. Die erhaltene schleimige Lösung enthält dann außer der gebildeten wasserlöslichen Verbindung der Cellulose (Cellulose-Xanthogenat) noch die durch Wechselwirkung von CS_2 und Alkali entstandenen Produkte, deren Gegenwart in der Lösung aber für die meisten Zwecke gleichgültig ist.

Will man aus der Lösung wieder Cellulose in unlöslicher Form abscheiden, so läßt man die Lösung einige Zeit stehen, oder man erhitzt sie auf 80—100° C oder unterwirft sie der Oxydation durch Sauerstoff (Luft).

Gießt man sie auf eine Glasplatte oder dergleichen, so bleibt nach dem Erhitzen der aufgebrachten Schicht eine Celluloschaut zurück, die noch die miteingetrockneten Salze enthält, von denen sie durch Waschen mit Wasser und verdünnten Säuren befreit werden kann. Abgelöst von der Unterlage zeigt das Produkt chemisch völlige Identität mit Cellulose.

Zwecks Reinigung der Celluloselösung kann man sie mit einer schwachen Säure (Kohlen-, Essig-, Milchsäure) ansäuern und den dadurch erhältlichen Schwefelwasserstoff durch eingeblasene Luft entfernen.

Man kann auch durch Versetzen der Celluloselösung mit einer wäßrigen Lösung von Schwefeldioxyd oder Natriumbisulfit die Natriumschwefelverbindung in unschädliches Natriumthiosulfat und andere farblose Salze überführen, wodurch gleichzeitig ein Bleichen der Lösung erreicht wird.

Schließlich kann auch die wasserlösliche Celluloseverbindung (Cellulose-Xanthogenat) durch Natriumchloridlauge oder starken Alkohol aus der Rohlösung gefällt werden, worauf man sie mit dem Fällmittel wäscht, abpreßt und dann wieder in Wasser löst.

Das wasserlösliche Produkt wurde von seinen Erfindern mit Viscoid bezeichnet (DRP. Nr. 70999 v. 13. I. 1893; Engl. Pat. Nr. 8700/1892).

Später (1896) suchte Cross die zur Herstellung des Viscoids nach der Gleichung:

$$C_6H_{10}O_5 + 2NaOH + CS_2$$

erforderliche Menge Natriumhydroxyd zu verringern.

Er führte dies dadurch herbei, daß er die Cellulose vor der Behandlung mit der Natronlauge bei 100—140° C mit verdünnter Säure behandelte.

Es wurde dann nur die Hälfte der bisher erforderlichen Reagentien gebraucht:

$$2\,C_6H_{10}O_5 + 2NaOH + CS_2.$$

Es wird also die faserige Cellulose (Halb-, Ganzstoff, Lumpen, Papier usw.) mehrere Stunden mit (2%iger) Salz- oder Schwefelsäure gekocht oder die Cellulose unter stetem Umrühren in die kochende Säure eingebracht.

Man kann auch die Cellulose mit der verdünnten Säure tränken, abpressen oder abschleudern und bei 60—80° C trocknen.

Endlich kann die Cellulose auch in einem Digestor mit verdünnter (1%iger) Schwefelsäure oder (0,5%iger) Salzsäure bei 120—140° C kurze Zeit behandelt werden.

Das ausgewaschene und bis auf 40—50% Wassergehalt gebrachte Produkt wird dann auf Alkalicellulose verarbeitet. Die Zusammensetzung der mit CS_2 in Reaktion zu bringenden Alkalicellulose muß zweckmäßig folgende Zusammensetzung aufweisen:

Cellulose	40—50%
Natronhydrat	10—12%
Wasser	50—38%

Die Natronlauge wird in entsprechender Menge und Konzentration zur Cellulose zugesetzt, dann die Masse in einem Kollergang oder einer Mühle zermahlen (DRP. Nr. 92590 v. 11. XI. 1896; Engl. Pat. Nr. 4718/1896).

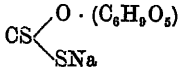
E. Thomas, J. Bonavita und M. Olivier (Paris) gehen zwecks Entfernung der durch die Gegenwart von Alkalisulfiden bedingten gelblichen Färbung und des unangenehmen Geruchs der Viscose in folgender Weise vor.

Die Alkalicellulose wird mit neutralem schwefligsaurem Natrium (Na_2SO_3) und Zinkoxyd innig gemischt. Anscheinend bilden sich aus den Alkalisulfiden und dem Natriumsulfit Thiosulfate, während das Zinkoxyd die Ausscheidung von Schwefel verhindert und die Lösung der Cellulose fördert.

Die Alkalicellulose wird mit 20—30% ihres Gewichts Natriumsulfit und etwa 30% Zinkoxyd in einem Kollergang oder dergleichen innig gemischt und sodann mit CS_2 behandelt. Schließlich wird die Masse in soviel Wasser gelöst, daß z. B. eine 10%ige Lösung entsteht (DRP. Nr. 117461 v. 18. VIII. 1899).

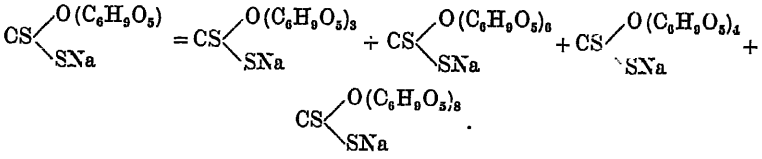
Gereinigte Viscoselösungen erhielt die Société française de la Viscose (Paris) nach dem DRP. Nr. 187369 v. 13. VIII. 1904 (Franz. Pat. Nr. 334636) in folgender Weise.

Das aus Cellulose, Natronlauge und CS_2 erhältliche Cellulose-Xanthogenat



enthält als Verunreinigungen die im CS_2 und in der Natronlauge enthaltenen Stoffe, ferner überschüssige Natronlauge und CS_2, sodann die durch Aufeinanderwirken der letzteren entstandenen Reaktionsprodukte und schließlich die durch den Luftsauerstoff entstandenen Verbindungen. Diese Verunreinigungen sind sämtlich in Wasser und Alkalilaugen löslich.

Das Cellulose-Xanthogenat verwandelt sich unter der Einwirkung von Zeit oder Wärme in folgender Weise:



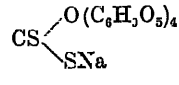
Die ersten drei Verbindungen C_6, C_{12} und C_{18} sind in Wasser löslich, dagegen unlöslich in Salzlösungen. Die Xanthogenate C_{24} und C_{36} sind in Wasser und Salzlösungen unlöslich oder sehr wenig löslich. Das Xanthogenat C_{48} zersetzt sich endlich unter Rückbildung von Cellulose.

Das Xanthogenat hat in Gegenwart der Verunreinigungen die Neigung sehr rasch in die Verbindung C_{48} überzugehen, d. h. als Cellulose auszufallen, also unverwertbar zu werden.

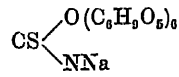
Die Entfernung der Verunreinigungen erfolgt nun in folgender Weise:

Die Rohviscose wird auf 40—50° C erhitzt, wobei die oben angegebene Umwandlung vor sich geht.

Nach 15 minutlicher Erwärmung ist fast das gesamte Xanthogenat in



oder



übergegangen. Dann läßt man das erhaltene Gerinnsel in dünnem Strahl in eine Salzlösung einfließen, wobei sich die Verunreinigungen lösen, während die Xanthogenate ungelöst bleiben. Das unlösliche Produkt läßt man eine Zeitlang in der Salzlösung, damit sich alle Verunreinigungen durch Dialyse auflösen, worauf man das Xanthogenat von der Flüssigkeit trennt und mit Wasser wäscht.

Das fast nur aus obigen beiden Verbindungen bestehende Produkt wird in Natronlauge gelöst und gibt dann eine reine Xanthogenatlösung.

Zur Herstellung der Viscose empfahl ferner Leclaire einen kugeligen oder ellipsoidalen Kessel, der so an einer schrägstehenden Welle befestigt ist, daß er außer der Drehbewegung sich noch nach oben und unten bewegen kann. Die einzufüllenden Chemikalien werden durch Kanäle in der Welle zugeführt. Durch diese Kanäle kann der Kessel auch unter Druck oder Vakuum gesetzt werden. Der Kessel besitzt eine Füll- und eine Entleerungsöffnung sowie Heiz- und Kühleinrichtung (Franz. Pat. Nr. 402804).

Später ersetzte Leclaire das bei dem vorstehend beschriebenen Verfahren in erster Linie verwendete Papier auch durch Pulpe oder Papier in sehr großer Zerteilung (Schnitzel, Konfetti). Auch mischte er die beiden Reagenzien Alkalilauge und CS_2 bei Eintritt in den Drehkessel (Franz. Zusatzpat. Nr. 10929).

Auch führte Leclaire die Chemikalien unter Druck in den drehbaren Kessel ein und die entstehenden Reaktionsgase oder -dämpfe durch Absaugen ab. Auch gibt er Kugeln zur Zerkleinerung und Durchmischung des Inhalts in den Kessel (Franz. Pat. Nr. 419852; Engl. Pat. Nr. 20593/1909).

S. Lyncke gewann Alkalicellulose-Xanthogenat in pulverförmigem, wasserlöslichem und haltbarem Zustande dadurch aus rohen Alkali-Xanthogenatlösungen, daß er das Rohprodukt ohne vorherigen Zusatz von Wasser mit Alkohol gegebenenfalls mit wäßriger Säure durchknetete, bis die Masse kleinkrümelig geworden war und beim Trocknen zu Pulver

zerfiel (DRP. Nr. 237261 v. 22. IX. 1907; Engl. Pat. Nr. 8023/1908; Franz. Pat. Nr. 388915).

Ferner gewann A. Pellerin Cellulose-Xanthogenatlösungen in folgender Weise:

Man versetzt z. B. 162 g trockene Cellulose mit 98 g reinem oder 196 g 50%igem Glycerin und setzt eine 40° Bé starke Lösung von 120 g Natriumhydroxyd hinzu, mischt gut durch und fügt 156 g CS_2 hinzu. Das Gemisch wird im geschlossenen Gefäß einige Stunden stehen gelassen. Hierauf setzt man Wasser oder schwache Natronlauge bis zu einem Gehalt der Masse von 6—7% Cellulose zu und läßt reifen.

Man kann auch das Glycerin durch Glucose oder andere alkoholische Körper ersetzen und diese Stoffe auch dem Xanthogenat vor dem Verspinnen zusetzen. Auf diese Weise sollen Produkte größerer Weichheit und Elastizität erhalten werden (Franz. Pat. Nr. 417568; Engl. Pat. Nr. 15752/1910).

L. Lilienfeld (Österr. Pat. Nr. 62810; DRP. Nr. 262868 v. 25. I. 1911; Engl. Pat. Nr. 1378/1910; Franz. Pat. Nr. 439040; Amer. Pat Nr. 1355983) machte die überraschende Beobachtung, daß man, um an Alkali arme Viscose zu erzeugen, nicht nötig hat, von Hydrocellulose auszugehen, daß man vielmehr schon die gewöhnliche Cellulose benutzen kann.

Man verwendet Natroncellulose, die auf 100 Teile Cellulose 25 bzw. 36 Teile Ätznatron enthält.

Cellulose wird mit überschüssiger 15—18%iger Natronlauge behandelt und das erhaltene Produkt auf eine Gewicht abgepreßt, das auf 100 Gewichtsteile Cellulose 150—300 NaOH beträgt. Auch kann man die Cellulose von vornherein mit der richtigen Menge Natronlauge auf einem entsprechend gut mischenden Apparat, z. B. einem sogenannten Zerfaserer, vermengen. In diesem Falle wäre die entsprechende Menge Natronlauge auf 18%ige Natronlauge umgerechnet 50—200 Teile auf 100 Teile Cellulose.

Die weitere Behandlung der Natroncellulose mit CS_2, das eventuelle Entfernen des überschüssigen CS_2 und das Lösen in Wasser wird in der üblichen Weise vorgenommen.

Auch führte Lilienfeld Viscose in reine Cellulose-Xanthogenatlösungen über, indem er das durch Erhitzen von Rohviscose auf über 50° C erzielte wasserunlösliche Xanthogenat mit Wasser gründlichst auswusch und sodann in Alkalilauge auflöste.

Man kann dabei von einer Rohviscose ausgehen, die nur einen Gehalt von nicht über 5% Cellulose oder Cellulosehydrat aufweist.

Vorteilhaft benutzt man nach dem Österr. Pat. Nr. 62810 erhältliche Rohviscose (Österr. Pat. Nr. 82837).

Ferner fand L. Lilienfeld (Wien), daß Temperaturen unter 0° C (z. B. zwischen 0° und —25° C oder darunter) die Herstellung der Viscose in einem Arbeitsgange zu ermöglichen.

Es gelingt z. B. ohne weiteres mit verdünnter Alkalilauge vermischte Cellulose durch CS_2 und nachträgliche Kühlung in eine technisch wertvolle Viscoselösung überzuführen.

Man ist sogar in der Lage, die Vermischung der Cellulose mit der Alkalilauge und die Einwirkung des CS_2 sowie die Lösung zu einem Vorgange zu vereinigen (Österr. Pat. Nr. 105031).

Ferner ist hier das Verfahren der Courtaulds Limited (London), des Walter Hamis Glover (Braintres, Essex) und des Leonhard Philip Wilson (Coventry, Warwick) zur Herstellung von Cellulose-Xanthogenat zu nennen, das den Gegenstand des DRP. Nr. 323784 v. 21. I. 1915; Engl. Prior. 27. V. 1914 bildet.

Diese Erfindung geht von folgenden Erwägungen aus.

Die in üblicher Weise hergestellte Alkalicellulose wird nach Entfernung der überschüssigen Natronlauge vermahlen und in Büchsen verpackt, um sie auszureifen bzw. zu mercerisieren. Die Dauer dieses Prozesses und die Temperatur, bei der er vorgenommen wird, bestimmen die Viscosität der Viscose und richten sich nach den verschiedenen Qualitäten Cellulose, die zur Anwendung gelangen. Bisher nahm man an, daß die Luft eine schädliche Einwirkung auf die Reaktion ausübe und eine niedrige Temperatur für die Lagerung und Gewinnung befriedigender Resultate erforderlich sei. Man ging daher bei der Fabrikation der Viscose unter Berücksichtigung dieser Annahmen vor (Margosches, Die Viscose 1906, 41—42).

Man verpakte die Alkalicellulose in dicht verschlossene Kessel, die vorzugsweise nicht mehr als 100 kg aufnahmen und überließ dann die Alkalicellulose mehrere Tage sich selbst.

Nach Schwalbe soll sich hierbei die Cellulose auf Grund einer bisher nicht aufgeklärten Zersetzung zu Stoffen von geringerem Molekulargewicht abbauen (Chemie der Cellulose, 333).

Die oben Genannten fanden, daß eine Oxydation wesentlich zu den Änderungen, die während des Ausreifens eintreten, mitwirkt und daß, während die gewünschte Wirkung z. B. nicht erhalten wird, wenn man Cellulose (z. B. Holzstoff) einige Tage lang in eine Natronlauge eintaucht, die Behandlung der Cellulose mit Natronlauge von verhältnismäßig kurzer Dauer (4—5 Stunden) hinreicht, um die gewünschte Wirkung zu vollenden, wenn Sauerstoff oder ein anderes Oxydationsmittel zugeführt wird.

Diese Zufuhr des Sauerstoffs erfolgt durch Zusatz eines Oxydationsmittels, z. B. eines löslichen Peroxyds (Natriumperoxyd, Wasserstoffsuperoxyd oder einer Mischung solcher Peroxyde), eines Hypochlorits, eines Sauerstoffstromes, eines Stromes einer Mischung eines oder mehrerer inerter Gase mit Sauerstoff oder eines Luftstromes, zu der Alkalicellulose und die darauffolgende Umwandlung des erhaltenen Oxydationsprodukts der Alkalicellulose mittels CS_2 in Cellulose-Xanthogenat.

Ferner gingen die Courtaulds Limited (London) und Leonard Philip Wilson (Coventry, Warwick) in der Weise vor, daß sie die Oxydation der Alkalicellulose in Gegenwart eines als Katalysator wirkenden Oxyds oder Hydroxyds des Eisens, Nickels, Kobalts, Cers oder Vanadins durchführten (DRP. Nr. 323785 v. 31. I. 1915; Engl. Prior. 18. VI. 1914). Durch diesen Zusatz eines Katalysators wird das Verfahren wesentlich gefördert.

Gebleichten Handelszellstoff führt Rudolf Linkmeyer (Bad Salzuflen) nach Behandeln mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure unter Vermeidung der Bildung der spröden Cellulosemodifikation (Hydrocellulose) durch Beschränkung von Einwirkungsdauer, Temperatur und Konzentration der Säure in gut brauchbare Xanthogenatlösungen über (DRP. Nr. 394436 v. 5. VII. 1919).

Die Einwirkung des CS_2 auf die Alkalicellulose wird dadurch gefördert, daß man die Cellulose in zerkleinertem Zustande mit Natronlauge versetzt und dem Mahlprozeß von bewegten Kugeln unterwirft, um die Zerfaserung zu bewirken. Dieser Mahlprozeß kommt letzten Endes dem Zerdrücken und Zerreiben eines Kollerganges oder einer Mühle gleich mit den vorher erwähnten Nachteilen. Bei den vielen hierbei notwendigen Kugeln vermehrt sich das Anbacken des Stoffes an diese.

Nach dem Otto Venter (Chemnitz) geschützten Verfahren (DRP. Nr. 408594) sind diese Übelstände ausgeschlossen. Es besteht darin, daß die mit Alkalilauge getränkte, vorzerkleinerte Cellulose mehrfach durch eine oder durch mehrere hintereinandergeschaltete Schneide- und Mischmaschinen hindurchgeführt wird, so daß die eigentliche Zerkleinerung bei gleichzeitiger, inniger Vermischung erfolgt, wobei der Feinheitsgrad der Zerkleinerung durch gelochte Messerscheiben bestimmt wird. Geeignet hierzu ist z. B. die bekannte Fleischschneidemaschine (der Fleischwolf).

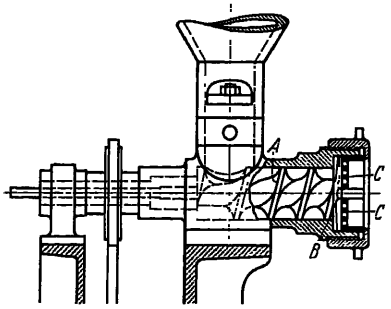


Abb. 69. Zerkleinerungsmaschine für Cellulose (DRP. 408594).

Die Schnecke *A* (vgl. Abb. 69) der Maschine bewirkt den Vorschub des Gutes, und durch ihre Druck- und Preßwirkung gegen das Schneidemesser *B* und die gelochte Messerscheibe *C* erfolgt die Zerkleinerung, wobei es gleichgültig ist, ob das Messer bewegt wird und die Scheibe feststeht oder umgekehrt. Um die Zerkleinerung sicher auf den nötigen Feinheitsgrad zu bringen, läßt man das Gut die erwähnte Maschine wiederholt durchlaufen. Bei erstmaligem Durchführen ist es praktischer, eine Messerscheibe mit größerer Bohrung zu benutzen; für die weiteren Durchgänge wählt man nach und nach feinere Lochung. Vorteilhaft ist es, mehrere solcher Zerkleinerungsmaschinen hintereinanderzuschalten, so daß das Gut selbsttätig aus einer Maschine in die andere kommt. Es ist auch klar, daß man beim Hintereinanderschalten mehrerer Maschinen mit verschieden gelochten Messerscheiben arbeiten kann, ebenso hat man es in der Hand, die einzelnen Maschinen mit verschiedener Geschwindigkeit laufen zu lassen. Hintereinandergeschaltete Maschinen lassen sich auch so untereinander verbinden, daß die atmosphärische Luft abgeschlossen ist; man kann dann die Maschinen z. B. auch zum Sulfidieren verwenden. Die Maschinen haben bei großer Leistungsfähigkeit und geringem Gewicht den Vorzug der Billigkeit und können ortsfest und fahrbar ausgeführt werden.

Dieses Zerkleinerungsverfahren ergibt bei stark verkürzter Arbeitszeit und bedeutender Kraftersparnis gegenüber Kollergang oder Mühlen eine Alkalicellulose von einer für das nachfolgende Sulfidieren und Verflüssigen besonders geeigneten Beschaffenheit; denn die Masse verläßt die Maschine in vielfach geschnittenen, einzelnen feinen Fäden, die, sich selbst leicht lösend, zerfallen, ohne eine Neigung zum Zusammenbacken oder Zusammenklumpen zu haben, weshalb sich das Verfahren besonders zur Herstellung von Viscose für Kunstfäden eignet.

Dieser Effekt ergibt sich aus der gleichmäßigen Schneidewirkung der Messer und der Messerscheiben unter der Druckwirkung der den Vorschub der Masse bewirkenden Schnecke.

Zur Herstellung von Alkalicellulose wird ferner der Dr.-Wursterer-Zerfaserer benutzt, der außer dem Einwurftrog meist aus drei oder zwei eigentlichen Zerfaserungssegmenten besteht und mit zwei durchgehenden Achsen versehen ist, welche mit Flügeln armiert sind, die die Mischung der Cellulose mit Alkali bewerkstelligen. Eine eigentliche Zerkleinerung bis zum für die nachfolgende Sulfidierung notwendigen Grade findet dabei nicht statt, da nur eine Zerfaserung des Gutes erzielt wird, welche die ursprüngliche Faserlänge unberührt läßt. Anschaffungskosten und Kraftbetrieb sind sehr hoch. Letzterer ist etwa 8—10mal größer als bei dem Verfahren der Erfindung. Beim Verarbeiten des Gutes tritt außerdem eine hohe Erwärmung ein, welche auf 50—70° steigen kann und eine unliebsame Verdunstung der Feuchtigkeit mit sich bringt. Sollte der Durchgang des Gutes mehreremal wiederholt werden, so wachsen der Zeitaufwand und die erwähnten Nachteile.

Weiterhin hat E. Bronnert Alkalicellulose ein einheitliches, durch leichte Löslichkeit und Filtrier- sowie Spinnfähigkeit ausgezeichnetes Cellulose-Xanthogenat hergestellt.

Danach nimmt man eine völlig gleichmäßige Durchdringung der feinzerteilten, möglichst trockenen Alkalicellulose vor, und zwar bei einer Temperatur, bei der eine Reaktion noch nicht eintritt (5° C).

Hierauf läßt man erst durch Anwärmen des Gemisches die Reaktion noch nicht eintreten. Die Regelung der Temperatur auf verschiedene Stufen (z. B. 15°, 20° C) gestattet verschiedene, aber durchweg homogene, leicht lösliche Xanthogenate zu erhalten (Österr. Pat. Nr. 95772).

S. W. Pettit (Philadelphia) (Erfinder: Montgomery Waddell) taucht Alkalicellulose in CS_2 unter Luftabschluß ein, bis erstere in Cellulose-Xanthat übergegangen ist. Hierauf beseitigt man den freien CS_2 aus der M., worauf das Xanthat mit einem wäßrigen Lösungsmittel behandelt wird (Amer. Pat. Nr. 855213).

Hier ist auch das Verfahren von H. Dreyfus (London) zur Herstellung von Viscose zu erwähnen, das darin besteht, daß man Cellulose gemeinsam mit Alkali und CS_2 in einem inerten organischen Lösungsmittel behandelt (Amer. Pat. Nr. 1578588).

Die Acme Artificial Silk Co. (Cleveland, Ohio) (Erfinder: Charles A. Huttinger [Lakewood, Ohio]) fabriziert Viscose, indem sie Wolle oder Zellstoffbrei mit Natronlauge (wäßrige Lösung von Natriumhydroxyd

D = 1,17) bei hohem Druck behandelt. Das so erhaltene Produkt wird mit CS_2 ($^1/_3$ der angewendeten Cellulose) behandelt.

Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß die Menge der zuerst erhaltenen Alkalicellulose gleich der dreifachen Menge der ursprünglich angewandten Cellulose ist.

Pierre Moro (Frankreich) empfahl, an CS_2 bei der Herstellung der Viscose dadurch zu sparen, daß man eine stark schwefelhaltige CS_2-Lösung auf die Alkalicellulose zur Einwirkung bringt (Franz. Pat. Nr. 597336; Engl. Pat. Nr. 250219).

Diese Arbeitsweise ist im besonderen die folgende.

Man zerkleinert die in bekannter Weise aus Cellulose und Natronlauge erhaltene, vom Überschuß der letzteren abgepreßte Natroncellulose und mischt sie in einem doppelwandigen Gefäß mit Rührwerk, das auf etwa 30—40° C erwärmt ist, mit einer Lösung von Schwefel in CS_2, deren Menge zwischen 15—25 Teile auf 100 Teile der angewendeten, trockenen Cellulose beträgt.

Nach mehrstündigem Rühren ist die Masse homogen geworden und wird nun 12—24 Stunden stehen gelassen, dann in Wasser oder einer schwachen Natronlauge gelöst und dann 24—36 Stunden bei 25—30° C sich selbst überlassen.

Die Lösung wird dabei homogen und ist nach dem Filtrieren und Entfernen der Luft zum Verspinnen fertig.

Eine Viscose, die durch einfache Lösung unmittelbar ein homogenes Xanthogenat ergibt, wollte A. J. Burette auf folgendem Wege erreichen.

Man preßt frisch bereitete Alkalicellulose ab und unterwirft sie ohne besondere Zerkleinerung in dünnen Schichten in gelochten Eisenblechgefäßen von 5—10 cm Tiefe der Einwirkung von CS_2 in Dampfform (15—20% des Gewichts der Cellulose). Der CS_2 wird durch Vakuum zur Verdampfung gebracht (Franz. Pat. Nr. 430221.)

Die Plausons (Parent Co.) (London) (H. Plauson) mischt Cellulose mit Natronlauge unter höchstgradiger Zerteilung (Plausons Kolloidmühle) und setzt CS_2 zu dem erhaltenen kolloidalen Produkt. Man kann auch den CS_2 während der Zerteilung zusetzen. Die kolloidale Lösung wird dann getrocknet. Auf diese Weise kann Mono- und Dinatriumviscose hergestellt werden (Engl. Pat. Nr. 184533).

Eine besonders weiche und elastische Produkte zu erzeugen gestattende Viscoselösung will die Allègre, Moudon & Cie. (Frankreich) in folgender Weise erzeugen.

Man behandelt 100 kg Papier mit 20—40 kg CS_2 und der erforderlichen Menge verdünnter Natronlauge. Zu der so erhaltenen Cellulose-Xanthogenatlösung werden sodann 3% Natriumsulforicinat oder eines anderen Öles oder Fettes, das in Natronlauge gelöst gehalten wird, zugesetzt (Franz. Pat. Nr. 550142).

H. Delahaye (Belgien) behauptet die Erzeugung der Viscose dadurch zu fördern, daß er die Herstellung der dazu erforderlichen Alkalicellulose, das Abpressen des überschüssigen Alkalis, das Zerkleinern der Alkalicellulose sowie die Einwirkung des Ätzalkalis auf die Cellulose der Alkalicellulose während mehrerer Tage (Mercerisieren) bei tiefen Tempe-

raturen (etwa 0° C) vor sich gehen läßt und die Behandlung der Alkalicellulose mit CS_2 bei einer 20° C nicht überschreitenden Temperatur durchführt. Hierauf läßt man die erhaltene Viscose vor dem Verspinnen eine Zeitlang bei höchstens 10° C stehen (Franz. Pat. Nr. 557178).

James L. Stevens (Hayden, Arizona) fand, daß man ein für Flotationszwecke u. dgl. geeignetes Produkt dadurch erhält, daß man Fuselöl, CS_2 und Alkali gegebenenfalls in Gegenwart von Wasser aufeinander zur Entwicklung bringt (Amer. Pat. Nr. 1525211).

Auch brachte er CS_2 auf einen höheren, einen zwischen 97° und 230° liegenden Kp. aufweisenden Alkohol zur Einwirkung.

Weiterhin verarbeitet die Maschinenbau-Anstalt Humboldt (Köln-Kalk) durch Behandeln mit Chlorzinklösungen oder einem Gemisch zweier starker Säuren oder einem Gemisch von konzentrierter Salzsäure mit sauren Sulfaten oder Chlorzink mit Bisulfaten erhaltene Zellstoffauflösungen, nach Trennen vom unlöslichen Rückstand, Wiederausfällen, Auflösen in verdünnter Alkalilauge mit CS_2 auf Viscoselösungen (DRP. Nr. 418056 v. 3. XII. 1921).

Neuerdings gewinnt William Porter Dreaper (London) Cellulose-Xanthogenat, indem er Cellulose bei einer Temperatur zwischen $-2°$ und $+5°$ mit einer Ätzkalilösung behandelt, die so gebildete Alkalicellulose in üblicher Weise bei höherer Temperatur weiter behandelt und sodann z. B. bei etwa 27° reifen läßt und bei nicht unter 22° der Einwirkung von CS_2 aussetzt.

Zweckmäßig entfernt man die Luft vor Einwirkung des Alkalis aus dem Cellulosematerial durch ein Gas (schweflige Säure oder Ammoniak) (DRP. Nr. 439844 v. 11. XII. 1921).

Die Xanthogensäuren sind die primären Ester oder Äthersäuren der Thiosulfkohlensäure, der Isomeren der zweifach geschwefelten Kohlensäure,

$$CO\begin{matrix}SH\\SH\end{matrix} \quad \text{nämlich der} \quad CS\begin{matrix}SH\\OH\end{matrix}.$$

Die Salze dieser Xanthogensäuren, die Xanthate oder Xanthogenate bilden sich bei der Einwirkung von CS_2 auf alkoholische Ätzalkalilösungen:

$$CS_2 + KOH + CH_3OH = CS\begin{matrix}OCH_3\\SK\end{matrix} + H_2O.$$

Um reine, unlösliche Xanthate ohne Anwendung von konzentriertem oder obsolutem Alkohol oder besondere Vorkehrungen zur Niedrighaltung der Temperaturen zu erhalten, arbeiten die British Dyestuffs Corporation, C. J. T. Cronshaw und W. J. S. Naunton (Manchester) in folgender Weise:

Man läßt CS_2 auf eine Lösung eines Alkalihydroxyd in Wasser und Alkohol (denaturierter Methylalkohol oder Gemisch eines konstant siedenden Alkohols [höherer Alkohol] mit Wasser) einwirken und setzt zu der erhaltenen wäßrigen Lösung ein lösliches Metallsalz, das ein unlösliches Xanthogenat gibt, wie ein Zinksalz (Engl. Pat. Nr. 292500).

Die Herstellung von Alkalixanthaten strebt L. Rosenstein (San Francisco) durch Einwirkenlassen der Komponenten in annähernd theoretischen Mengen unter Erzeugung der Endprodukte in fester Form an. Danach löst man ein Alkalihydroxyd in Wasser, setzt Äthylalkohol hinzu, kühlt das Gemisch auf 20° C ab und fügt dann CS_2 zu. Der gebildete feste Niederschlag wird alsdann getrocknet (Amer. Pat. Nr. 1507089 und 16474).

Die Western Industrie Company (Agnew, Kalifornien) (R. B. Crowell [Agnew] und G. F. Breckenridge [San José, Kalifornien]) vermeidet bei dieser Herstellung möglichst die Gegenwart von Wasser und geht folgendermaßen vor. Wasserfreies NaOH oder KOH wird in Korn- oder Pulverform zu einem inerten Kohlenwasserstoff (Kerosin, Gasolin, Toluol u. dgl.) unter heftigem Rühren gesetzt. Hierauf gibt man Äthylalkohol oder Handelsalkohol in molekularer Menge zu. Zu der sich bildenden gelartigen Masse wird der CS_2 unter Kühlung zugesetzt und kräftig umgerührt (Amer. Pat. Nr. 1559504).

Ferner gewinnt E. C. Missbach (Berkeley, Kalifornien) Alkalimetall-Xanthate in der Weise, daß er eine Lösung eines wasserfreien Alkohols (C_2H_5OH) in CS_2 auf molekulare Mengen eines Alkalihydroxyds zur Einwirkung bringt, und zwar unter Kühlung und Umrühren (Amer. Pat. Nr. 1591723).

Um an Thiocarbonaten und Sulfiden freies Alkalixanthat zu erhalten, läßt die Great Western Electric Chemical Company (San Francisco) (W. Hirschkind, Antioch, Kalifornien) Alkohol, CS_2 und ein Alkalihydroxyd in Gegenwart eines chlorierten Kohlenwasserstoffs (Kohlenstofftetrachlorid, Trichloräthylen, Tetrachloräthan, Dichlorbenzol) in katalytisch erforderlicher Menge bei einer Temperatur unter 30° C aufeinander einwirken (Amer. Pat. Nr. 1636229).

Schließlich erzeugte die zuletzt genannte Firma Dixanthogen aus Lösungen eines Alkalimetall-Xanthats auf elektrolytischem Wege bis ein Teil des letzteren in das Dixanthogen übergegangen ist, worauf Alkohol und CS_2 zu der kaustischen Lösung zugesetzt wird, der mit dem freien Alkali wieder Alkalixanthat bildet, das dann wieder der Elektrolyse unterworfen wird (Amer. Pat. Nr. 1606573).

Reife Alkalicellulose knetet F. Kempter (Stuttgart) unter Druck mit CS_2 unter darauffolgendem Zusatz von Lauge und gegebenenfalls Natriumsulfit. Hierauf verdünnt und löst er die Masse. Der Überschuß an CS_2 wird abgezogen (Holl. Pat. Nr. 17280).

Auch sorgt Kempter dafür, daß der Überschuß des CS_2, der sich in der Cellulose-Xanthogenatlösung vorfindet, nur während oder nach der Lösung des Xanthogenats vorhanden ist (Franz. Pat. Nr. 583966; Schweiz. Pat. Nr. 111535; Engl. Pat. Nr. 234039).

In welch erheblichen Mengen CS_2 heutzutage zur Verarbeitung kommt, erhellt daraus, daß bereits eine mittelgroße Viscosekunstseidefabrik in 24 Arbeitsstunden 500—600 kg des flüchtigen, giftigen Produkts verbraucht (J. Eggert, Chemiker-Ztg 52, 289—290 [1928]).

Am gefährdetsten durch den CS_2 sind die Arbeiter in der Sulfidierabteilung, d. h. dem Betriebe, wo die Viscose hergestellt wird. In ge-

ringerem Maße findet in der Spinnerei der Viscoseseidefabrik eine Verflüchtigung des CS_2 und damit eine Einwirkung auf die Arbeiter statt.

Wie sich herausgestellt hat, ist eine besondere Disposition für die Schädigung durch CS_2 von Einfluß, so daß Personen, die nicht krankhaft nervös sind, durch CS_2 nicht gefährdet sind.

Es ist daher erforderlich, in derartigen Betrieben unter Berücksichtigung des Vorstehenden ausgesuchte Personen zu beschäftigen.

Außerdem ist für gute Luftabsaugung am Boden der Räume und Einführung der frischen oder vorgewärmten Luft an der Decke oder ihrer Nachbarschaft zu sorgen. So stark muß der Luftwechsel im Betriebe der Viscoseherstellung sein, daß die Luftbewegung bemerkbar ist.

Im übrigen sind noch die üblichen Vorsichtsmaßregeln (ständiges Sauberhalten der Hände, kurz geschorene Kopfhaare, kurzer Aufenthalt der Arbeiter beim Öffnen der Sulfidiertrommeln) zu treffen.

g) Verwendung des Schwefelkohlenstoffs zu verschiedenen, bisher nicht angegebenen Zwecken.

Die Fähigkeit des CS_2 Cyankali aufzulösen, dagegen Kaliumcyanat und -carbonat ungelöst zu lassen, brachte H. Schwarz (Wagners Jber. Fortschr. Chem. 1863, 332) zu der Erkenntnis, daß man auf diese Weise mittels CS_2 reines Cyankali aus dem nach dem Liebig-Verfahren erhältlichen Salze herstellen kann.

Jute wurde zwecks Bleichung 4 Stunden lang im Autoklaven mit einer Mischung von Soda, Terpentinöl und CS_2 vor dem eigentlichen Bleichprozeß mit Bleichsalz behandelt (Mh. Textilindustr. 1899, 804).

F. J. G. Beltzer empfahl 36grädige Lauge zum Mercerisieren von Geweben, die im Liter 100 ccm CS_2 enthält (Z. Textilind. 1905, 472).

Nach der Erfindung von Thomas & Prevost (Krefeld) erhält man Baumwolle von der Steifheit der Leinenfaser, der Roßhaare oder Schweinsborsten, wenn man sie mit Alkalilauge von etwa 30° Bé und darauffolgend mit CS_2 oberflächlich gelatiniert und dann unter Spannung mercerisiert (DRP. Nr. 129883).

Die Erste Österreichische Sodafabrik (Hruschau) empfahl, Baumwollgewebe (Kattun) mit Natronlauge und CS_2 in Dampfform zu behandeln; das entstehende gelbbraune durchscheinende Produkt wird durch Wasser bewegt, dann zuerst bei gewöhnlicher Temperatur und hierauf bei etwa 100° C getrocknet. Das so erhaltene brüchige, harte Material wird durch Einlegen in eine vorteilhaft 5%ige Essigsäurelösung wieder dehnbar gemacht, gewaschen und getrocknet.

Die auf diesem Wege erhältlichen Stoffe können als Ersatz für Pergament, Celluloid, Guttapercha, Kautschuk usw. Verwendung finden (DRP. Nr. 115856 v. 22. X. 1899).

Die Dichte und Kohäsion der elektrolytisch gefällten Silberniederschläge soll unter anderem nach R. P. Jarvis und E. F. Kern (Z. angew. Chem. 1909, 981) durch Zusatz von CS_2 zum Silbercyanidbad erhöht werden.

Nach W. T. Donnely (Chem.-Ztg., Repert. 1910, 96) setzt man dem Bade für Messingplattierungen, das durch Auflösen von 38 g Cyan-

kalium, 22 g frisch gefälltem Kupfercarbonat, 3,7 g frisch gefälltem Zuckercarbonat und 3,7 g Ammoniak in 1 l Wasser entsteht, auf elektrolytischem Wege ein Gemisch von CS_2, Chloroform und Arsenik zu und verwendet Messingplatten als Anoden. Auf diese Weise erhält man einen Überzug, der glänzend ist.

Nach einem Bericht in der Seifensieder-Ztg. 1912, 1218 wird Korksteinmasse vor ihrer Pressung mit einer Lösung von Kautschuk in CS_2 vermischt und letzterer zum größten Teil verdunstet. Die Formlinge werden vulkanisiert.

Gipsmodelle wurden mit Lösungen von Wachs in CS_2 bestrichen (Dinglers polyt. J. 227, 297 [1879]).

Die Verwendung CS_2-haltiger Modelliertonmassen hat zu tabesähnlichen Krankheitserscheinungen Veranlassung gegeben (A. Mutschlechner, Dtsch. med. Wschr. 50, 210).

In England erhielt F. Louis (Paris) ein Privilegium zur Bereitung von Zündhölzchen aus einer Lösung von Phosphor in CS_2.

Nach Bolley (Dinglers polyt. J. 227, 297 [1879]) empfiehlt sich eine Lösung von Kautschuk in CS_2 zum Überziehen von Landkarten usw.

Eine Lösung von Wachs in CS_2 kann zur Herstellung von Wachspapier Verwendung finden (Dinglers polyt. J. 227, 297 [1879]; Arch. Pharm. [2] 197, 82).

Alkohol im Gemisch mit vorher durch gebrannten Kalk behandeltem CS_2 ist von Carmelo Guglielmo Sesti (Rom) (Engl. Pat. Nr. 147803) als Motortreibmittel in Vorschlag gebracht worden.

Zwecks Herstellung von kolloidalem Schwefel oder Selen leitet man in CS_2 Schwefeldioxyd und Schwefelwasserstoff bzw. die entsprechenden Selenverbindungen ein (DRP. Nr. 262467 L. Sarason, Charlottenburg).

Bei der Herstellung von Brennstoffbriketts unter Anwendung eines Lösungsmittels für die bituminösen Anteile verwendet Marco Rossi CS_2, den er fein verteilt, z. B. in Dampfform dem Brikettiergut, während des Durchmischens zuführt (DRP. Nr. 271785).

CS_2 läßt sich in reinem Zustande als thermometrischer Fixpunkt für die (Erstarrungs-)temperatur —111,6° verwenden. Letztere Erstarrungstemperatur wurde für CS_2 vom Siedepunkt 46,25° C und einer Dichte von 1,29270 (0—4°) festgestellt (J. Timmermans, H. van der Horst und H. Kamerlingh Onnes, C. r. Acad. Sci. 174, 365—367).

CS_2 zur Konstanthaltung einer Temperatur von —112° C haben A. Stock und K. Friederici als Kühlbad zur Aufbewahrung des Borwasserstoffs B_2H_6 verwendet (Ber. dtsch. chem. Ges. 46, 1959—1971).

A. Valentini stellt mit Hilfe von Gemischen der Dämpfe von CS_2 und Stickoxyd eine kontinuierliche Lichtquelle her (Gazz. chim. ital. 16, 399—401).

Ferner hat F. Lossen (Photogr. Archiv 19, 70) durch Versuche festgestellt, daß das Sauerstoff-CS_2-Licht dem Magnesiumlicht beim Photographieren nachsteht.

Eine Lampe zum Verbrennen von CS_2 in Stickoxyd für photographische Zwecke haben B. Delachanal und A. Mermet konstruiert. Sie besteht aus einem mit zwei Tubulaturen versehenen 500 ccm-Kolben, der

mit Stücken von Koks, Bimsstein oder Schwamm, die mit CS_2 imprägniert sind, gefüllt wird.

Die eine Tubulatur gestattet das Einleiten von Stickoxyd, die andere trägt einen Stopfen, in dem ein weites, 20 cm langes Glasrohr steckt. Letzteres wird mit dicht gewickeltem Eisendraht angefüllt und stellt eine Sicherheitsvorrichtung gegen Explosionen außerhalb des Kolbens dar.

Das entströmende Gasgemisch leitet man durch einen Gummischlauch nach einem Brenner, der einem Bunsenbrenner ähnelt, aber keine Luftzuführungsöffnungen aufweist. Auch das Rohr dieses Brenners wird mit zusammengewickeltem Eisendraht gefüllt.

Die Genannten entwickelten Stickoxyd aus Eisen, Schwefel- und Salpetersäure in einem selbsttätig sich regelnden Apparate.

Die Flamme des mit dem Gasgemisch gespeisten Brenners kann 25 cm an Länge erreichen, ist sehr hell und kann an Stelle von Magnesiumlicht zur Aufnahme von Photographien verwendet werden (C. r. Acad. Sci. 79, 1078).

Das intensive Licht, das die Verbrennung von CS_2 in Stickoxydgasen erzeugt, hat man zur Entzündung von Chlorknallgas verwendet.

Auch ist die Wirkung dieses Lichts für photographische Zwecke (Aufnahmen) in einer Stickstoffoxyd-CS_2-Lampe von E. Sell (Engl. Pat. Nr. 3288/1873, Ber. dtsch. chem. Ges. 1874, 1522) geschildert.

Die Säureabgabe des Holzes kann nach Untersuchungen von A. Chr. Thaysen und H. J. Bunker (Biochemic. J. 18, 136—139) durch Einwirkenlassen von CS_2 und Alkali neutralisiert werden (vgl. hierzu auch Fleming und Thaysen, Biochemic. J. 15, 407).

Bei der Erzeugung von Kühlbädern aus CS_2 und flüssiger Luft ereigneten sich Explosionen, deren Ursache aber mit Sicherheit nicht festzustellen war (W. Biltz, Chem.-Ztg 49, 1001, 1037; F. A. Henglein).

CS_2 zur Kälteerzeugung durch Capillarität und Verdampfung heranzuziehen, gelang C. Decharme. Dieser zerstäubte CS_2-Flüssigkeit und richtete den Strom auf Papier. Es entstand ein Kreis von Arboreszenzen, der immer größer wurde.

Richtete er den Strahl auf ein Thermometer, so bildete sich sofort Reif, dann traten Arboreszenzen auf, und die Temperatur sank von $+10^0$ C auf -22^0 C (C. r. Acad. Sci. 77, 1157).

Eugène Turpin (Carrère St. Denis) gewann einen Explosivstoff durch Mischen von 8 Teilen Petroleum, 2 Teilen CS_2 und der gleichen Menge Untersalpetersäure (DRP. Nr. 26936).

Bei Verwendung gewöhnlicher oder entzuckerter Melasse zur Herstellung von Sprengstoffen durch Nitrieren behandelt Friedrich Wilhelm Gilles (Köln), die Melasse, falls sie nicht die erforderliche Menge Kohlenstoff und Sauerstoff enthält, mit Bleisuperoxyd und CS_2 und läßt das Gemisch bei unter 130^0 C vergären (DRP. Nr. 27969).

Silas Reynolds Divin (Loch-Sheldrake) stellte Sprengpatronen, dadurch her, daß er trockenes Kaliumchlorat in Hülsen aus Tuch, Papier oder dergleichen mit einer Mischung eines flüssigen Kohlenwasserstoffs und CS_2 behandelte und sodann das Ganze der Luft aussetzte (DRP Nr. 29665).

Zwecks Herstellung von Sprengstoffen mischt H. Staudinger (Zürich) CS_2 mit Alkalimetallen. Bei Verwendung des CS_2 zum Sprengen bringt man beide Stoffe in dünnwandigen Ampullen getrennt unter und zertrümmert dann die Wandungen der zueinander gebrachten Gefäße (Schweiz. Pat. Nr. 100200).

Schließlich ließ sich Ludwig König (Berlin) die Herstellung eines Sprengstoffs schützen, die darin besteht, daß man Salpeter mit einer Harz-CS_2-Lösung durchtränkt und ihn mahlt (DRP. Nr. 75270).

Ferner hat man die Füllung von Bomben mit Lösungen von Phosphor in CS_2 vorgeschlagen; diese Bomben sollten als Brandbomben wirken und beruhten auf der Erkenntnis, daß Phosphor durch Verdampfen seiner Lösung in CS_2 zur Entzündung kommt (Jber. chem. Technol. 11, 413, vgl. auch Allison (Muspratt, Encykl. Hdb. chem. Techn. 7, 4. Aufl., Sp. 1104 [„liquid fire“]).

Sodann verwendet man CS_2 als Lösungsmittel für nicht amorphen Phosphor bei der Herstellung von Zündsätzen (Zündholzfabrikation) (Jber. chem. Techn. 1, 503; 5, 703; 7, 663) zur freiwilligen Entzündung von Pulver, als Feuerzeug usw.

1873 hat sich F. Louis (Paris) in England die Verwendung von Phosphor-CS_2-Lösungen in Feuerzeugen durch Patent schützen lassen (Ber. dtsch. chem. Ges. 1872, 733).

Auch als Farbenfleckentfernungsmittel und Fleckwasser eignet sich CS_2 (Berjöt, Jber. chem. Techn. 6, 453).

Zum Aufpolieren alter Möbel wird nach DRP. Nr. 25145 (H. Pfeffer, Berlin), ein Gemisch von 92 Teilen CS_2, 2 Teilen Lavendelöl und 1 Teil Alkanin empfohlen.

Péligot hat festgestellt, daß CS_2 in mit Hefe versetzter Zuckerlösung alle alkoholische Gärung verhindert (Jber. chem. Techn. 1884, 309).

Wie Görner (Jber. chem. Techn. 1891, 1065) und Siegler (Muspratt, Encykl. Hdb. chem. Techn. 7, 4. Aufl., Sp. 1106) beobachteten, ist ein geringer Zusatz von CS_2 bei der Spiritusgärung von Nutzen.

Man soll einen guten Schnellkitt aus einer Lösung von 1 Teil geschmolzenem Bernstein in $1^1/_2$ Teilen CS_2 herstellen (Muspratt, a. a. O.).

Als Löschmittel ist CS_2 in Paris bei Schornsteinbränden verwendet worden (Quequet, Jber. chem. Techn. 1879, 424). Benutzt wurden Mengen von je 100 g, die in kleinen Flaschen aufbewahrt wurden. Es sollen damit in 3 Monaten von 319 Feuern 251 gelöscht worden sein. Heeren unterwirft dieses Verfahren der Kritik und empfiehlt an Stelle des CS_2 flüssiges Schwefeldioxyd anzuwenden (Jber. chem. Techn. 1879, 424).

Keinen Erfolg hatte der 1867 von H. C. Bollmann gemachte Vorschlag, Schwefelerze mit CS_2 zu entschwefeln (Amtl. Ber. Wien. Weltausst. 1873, 3, 151 [1875]).

Zum Desinfizieren (Ausräuchern) von Kellern, Gärlokalen und Fässern) empfahl F. Koenig eine einfache Lampe, die im wesentlichen aus einer Wulffschen Waschflasche von 200 ccm Inhalt besteht, wobei das Glasrohr, das bis auf den Boden reicht, einen baumwollenen, federkiel-

dicken Docht trägt. Die zweite Öffnung, die durch einen Kork verschließbar ist, dient zur Zuführung des CS_2 mittels eines möglichst engen rechtwinklig gebogenen Glasröhrchens, dessen Ende von dem Docht der Flamme möglichst entfernt angeordnet wird. Der Kolben wird zu $^3/_4$ mit CS_2 gefüllt (Vorsicht wegen der Explosibilität des CS_2). (Pharm. Z.halle 19, 119; Jber. chem. Techn. 1877, 238 u. 1056.)

Weidenbusch beschrieb eine für dieses Verfahren brauchbare Lampe (Jber. chem. Techn. 1879, 1199).

Th. Saling rät von der Raumentwesung mittels gasförmigem CS_2 ab, erklärt die Verbrennung des CS_2 zu Schwefeldioxyd für diesen Zweck nach Zusatz von 10% gleicher Teile Wasser und Alkohol als weit gefahrloser (Kl. Mitt. Ver. Wasserversorg., Abwässerbeseit. 2, 184—188).

Nach R. Vidal erhält man aus C-alkylierten Phenolen oder Phenol und Öl-, Palmitin- oder Stearinsäure und Alkalihydroxyden oder Ammoniak Produkte, die CS_2 in größeren Mengen zu lösen vermögen und Reinigungs-, Desinfektions- sowie fungicide und insekticide Mittel darstellen (Franz. Pat. Nr. 566406, nebst Zusatzpatenten Nr. 27591, 27779, 27784, 28059 u. 28060).

Nach Versuchen von Ph. Zöller vermag CS_2-Dampf Fleisch, Brot, Früchte, Hefe und Harn zu konservieren und desinfizieren (Ber. dtsch. chem. Ges. 9, 767 u. 1080). Daß diese konservierende Wirkung des CS_2 langandauernd ist, fand H. Schiff (Ber. dtsch. chem. Ges. 9, 828).

Hier ist auch des Konservierungsverfahrens von Meinert und Warnecke zu gedenken, gemäß welchem Brot, Früchte, Fleisch usw. mittels CS_2 konserviert werden sollen (DRP. Nr. 85999).

Ckiandi-Bey empfahl wäßrige Lösungen des CS_2 für Desinfektionszwecke (C. r. Acad. Sci. 99, 509—511).

CS_2 eignet sich nach F. Musset für analytische Zwecke, da man mit seiner Hilfe den bei Zusatz von Salzsäure auf Ammoniumsulfidlösungen auftretenden Schwefel zu lösen vermag. Ferner lassen sich geringere Niederschläge anderer gegen CS_2 unempfindlicher Art damit ausschütteln (Pharm. Z.halle 34, 737).

Für die Alkoholometrie hatte Tuchschmidt und Follenius CS_2 verwertet, mit dem sich absoluter Alkohol in jedem Verhältnisse mischt, während er verdünnten Alkohol nur in begrenzter Menge löst (Ber. dtsch. chem. Ges. 1871, 583). Nach Ansicht Brauns war diese Methode aber der Verwendung des gewöhnlichen Alkoholometers unterlegen.

Als Reagens wird CS_2 in der analytischen Chemie zur Erkennung von Brom und Jod verwendet (Hager, Ind.bl. 1867, Nr. 44).

Ferner dient CS_2 zum Ausziehen von freiem Schwefel bei der quantitativen Analyse.

Stein hat metallisches Zink und CS_2 zur Prüfung von Salpetersäure auf Jod vorgeschlagen (Polyt. Zbl. 1858, 146).

Sodann vermag man mittels CS_2 Wasser im Äther und Jod nachzuweisen (Z. anal. Chem. 11, 463).

Im Oleometer läßt sich nach Berjot (Bull. chim. appl. 1560, 452; Jber. chem. Techn. 6, 453) und Vohl (Jber. chem. Techn. 1871, 675) mittels CS_2 der Ölgehalt der Samen quantitativ bestimmen.

Wie W. N. Lévy feststellte, eignet sich CS_2 zur direkten Bestimmung von Schwefel in Mineralien (Bull. Assoc. Chim. Sucre et Dist. 29, 218—220).

Die Molekulargewichte von Benzoesäurephenylester, Schwefel, Phenanthren, Salol, Trional, Acetylsalol, Benzoesäurebenzylester und o-Acettoluid haben H. Erdmann und M. v. Unruh im Weinholdschen Vakuumgefäß mittels CS_2 bestimmt. Die Berechnung des Molekulargewichts erfolgt nach der Formel:

$$M = \frac{C \cdot S}{\Delta \cdot V},$$

wobei

C die Konstante des CS_2 1940,
S die zu untersuchende Substanz in Grammen,
Δ die Siedepunktserhöhung und
V das wirkliche Volumen der Lösung ist.

(Z. anorg. Chem. 32, 413—424.)

Beim Studium der Theorie der Lösungen wurde von J. Holmes auch CS_2 herangezogen (J. Chem. Soc. Lond. 103, 2147—2166 [1913]).

Auch zum Studium der Gemische von mischbaren Flüssigkeiten und der Beziehung zwischen ihren Oberflächenspannungen und Dampfdrucken hat R. P. Worley Gemische von CS_2 und Äther verwendet (J. Chem. Soc. Lond. 105, 273—282).

Auch bei der Untersuchung der molekularen Zerstreuung und Extinktion von Licht in Flüssigkeiten ist CS_2 benutzt worden (C. V. Raman und K. S. Rao, Philosoph. Mag. [6] 45, 625—640).

Die stark lichtbrechende Kraft des CS_2 macht ihn zum Füllen von Glasprismen sehr geeignet (Muspratt, Enzyklopäd. Hdb. der Techn. Chemie, 4. Aufl., 7, 1104).

Beim Studium über einen Vergleich der Maxima der Absorption und der selektiven Reflexion verschiedener Stoffe hat T. H. Havelock auch den CS_2 herangezogen (Proc. roy. Soc. Lond. Ser. A 86, 1—14 [1911]).

Bei der Trennung des Jods von Wasser benutzten Wanklyn (Mech. Mag. 1872, 320) und Tissandier (Monit. Sci. 1872, 90) CS_2 für die Wasserbestimmung im Jod des Handels.

Deiss (Bull. Soc. chim. 20, 237 [1873]) setzte dem Stearin vor der Pressung geringe Mengen CS_2 zu, um das Olein leicht daraus abzutrennen.

Ferner verwendeten W. H. Keesom und J. de Smedt CS_2 zu Versuchen über die Streuung von Röntgenstrahlen in Flüssigkeiten (Koninke Akad. Wetensch. Amsterd. Wisk en Natk. Afd. 31, 87—93 und 32, 72—75).

Sodann wurde auch mit Hilfe von CS_2 die Lichtstreuung durch durchsichtige Flüssigkeiten studiert (J. Cabannes, J. Physique et Radium [6] 3, 429—442).

Zur Prüfung der Theorie des Tyndallphänomens in Flüssigkeiten hat R. Gans CS_2 herangezogen (Z. Physik 17, 353—397).

Der Molekularzustand von Tri-i-amylammoniumrhodanid, vom Pikrat des Tri-i-amylamins, des p-Toluidinmonochloracetats und des Anilinsalicylats in CS_2 ist von P. Walden (Bull. Acad. Pétersb. [6] 1915, 233—256) untersucht worden.

Zwecks Trennung des Rhodoxanthins und des Xanthophylls empfiehlt Th. Lipman, beide von dem System Petroläther-Calciumcarbonat zunächst von dem Carotin durch Absorption zu scheiden. Hierauf löst man die beiden Isomeren in CS_2 und behandelt die Lösung erneut mit Calciumcarbonat, wobei nur Xanthophyll absorbiert wird (C. r. Acad. Sci. 182, 867—868).

Auch als Lösungsmittel zur Bestimmung von Refraktionskonstanten hat CS_2 Verwendung gefunden (F. Schwers, J. Chem. Soc. Lond. 101, 1889—1902).

Ein Gemisch von CS_2 und Äther diente J. Kendall zur Prüfung der Formel von Arrhenius für die Viscosität eines Gemisches (Medd. Vetensch. Akad. Nobelinst. 2, Nr. 25).

R. Suhrmann hat die Druckabhängigkeit der Dämpfung einer um ihre senkrechte Achse schwingenden Scheibe in CS_2-Gasen bestimmt und dabei eine Versuchsanordnung zur Bestimmung der Viscosität von Gasen aus der Dämpfung einer um eine labile freie Achse schwingenden Scheibe gewählt und beschrieben (Z. Physik 14, 56—62).

Bei Anwendung von CS_2 bei der Behandlung von Naphthalin mit Acetylchlorid und Aluminiumchlorid entsteht 35%iges Methyl-β-naphthylketon (A. St. Pfau und A. Ofner, Helvet. chim. Acta 9, 669—671).

Bei der Herstellung von Acetylbasen aus den Proteinen des Blutes verwendeten N. Froensgard und B. Koudahl u. a. CS_2 als Lösungsmittel. Sie nannten diese Basen nach dem Lösungsmittel. Auf diese Weise erhielten sie durch zweistufige Acetylierung (Eisessig + Acetylchlorid · (Essigsäureanhydrid + Natriumacetat), worauf die Extraktion mit CS_2 erfolgte.

Der Prozentgehalt an CS_2-Globin im Blute war 23, an CS_2-Serumsglobulinen 18, an Serumalbumin 13, an Gliadin 6 und an Gelatine 3 (Z. phys. Chem. 153, 93—110).

Ferner dient CS_2 im Gemisch mit Kohlenoxydchlorid und Aluminiumchlorid als Katalysator bei der Herstellung von Benzoesäure aus Benzol (J. F. Norris und Everett W. Fuller, Cambridge, Massachusetts, Amer. Pat. Nr. 1542264).

Die Einwirkung von Trichloressigsäure auf Amylenäthylester ist von G. Timofejew und L. Andreassow unter Verwendung von CS_2 als Lösungsmittel durchgeführt und untersucht worden (J. Russ. Physik. Chem. Ges. 47, 838—848 [1915]).

Bei Zusatz von CS_2 bei der Herstellung von 4-Methoxybenzophenon aus 4-Methoxybenzoylchlorid, Benzol und Aluminiumchlorid bildet sich das gewünschte Benzophenon nicht in bemerkenswerter Menge (P. J. Montagne, Rec. Trav. chim. Pays-Bas 40, 247—248).

Nach K. H. Bauer (H. Wolff, Die Lösungsmittel der Fette, Öle, Wachse und Harze 1927, 166) ist das Festwerden der Holzöle bei längerem Kochen mit Schwefel-Schwefelkohlenstofflösung auf den Übergang des Glycerides der α-Eläostearinsäure in das der β-Säure zurückzuführen, hat aber mit dem Gerinnen des Holzöles nichts zu tun.

Als Eichflüssigkeit bei Bestimmung der elektrischen Doppelbrechung von Kohlenstoffverbindungen hat R. Leiser CS_2 verwendet (Abh. Dtsch. Bunsen-Ges. 1910, Nr. 4).

Bei Untersuchung der Struktur von Krystallen hat St. Procopin Zirkon, Eisencarbonat und Turmalin in CS_2 suspendiert (C. r. Acad. Sci. 173, 353—355).

Die Methode zum Nachweis des Phosphors hat L. Dusard dadurch zu verbessern versucht, daß er ihn löst, wodurch er während der analytischen Operation vor Oxydation geschützt ist. Als Lösungsmittel verwendete er ein Gemisch gleicher Raumteile von CS_2, Äther und 90%igem Alkohol.

Ein Gemisch des festen und flüssigen Mageninhalts und Darmkanals sowie des Blutes der großen Gefäße mit diesem Gemisch in kleinen Mengen ergab verhältnismäßig stabile Emulsionen, die nunmehr der weiteren Untersuchung unterworfen wurden (Z. anal. Chem. 15, 505).

A. Szillard hat die Verschiebung der Absorptionsstreifen des Dimethylesters des Hämatoporphyrins im sichtbaren Spektrum bei Anwendung von CS_2 als Lösungsmittel gemessen (Bioch. Z. 170, 185—200).

Die Molargewichtsbestimmung in Gemischen von Methylalkohol und CS_2 hat ergeben, daß die Nernstsche Theorie der Ebultioskopie an Gemischen von Lösungsmitteln in bezug auf dieses Gemisch nicht zutreffend ist (C. Drucker, Z. Elektrochem. 31, 409—412).

CS_2 vermag im Wassergas bei der Herstellung von Wasserstoff durch Oxydation des Kohlenoxyds zu Kohlendioxyd bei 550° in Gegenwart von überflüssigem Wasserdampf die Wirkung des Kobaltkatalysators fast völlig zu verhindern (R. M. Evans u. W. L. Newton, Industrial Chem. 18, 513—517).

Zur Erzeugung von Rhodanammonium hat E. Millon (J. Pharmacie 1862, 421; Z. Chem. u. Pharm. 1863, 64; Jb. Pharm. 20, 149) folgende Vorschrift ausgearbeitet.

Man mische 1500 ccm Handelsammoniakflüssigkeit mit 200 ccm CS_2 und 1500 ccm 86%igem Alkohol und lasse das orangefarbene Gemisch 24 Stunden stehen, rühre alsdann um und destilliere $^2/_3$ der Flüssigkeit ab. Das Destillat, das erhebliche Mengen Rhodanammonium enthält, verwende man zu weiteren Operationen. Den Destillationsrückstand dampfe man vorsichtig über freiem Feuer bis zur Krystallisation ab. Die dabei entstehenden Krystalle trenne man durch Auflösen und Filtrieren von den in ihnen enthaltenen Schwefelflocken. Beim Abdampfen erhält man das Rhodanammonium in sehr reiner Form und in mehrere Zentimeter langen Krystallen.

Um Kohlenstoff in reinster Form, z. B. für die Erzeugung von elektrischen Glühlampen, zu erzeugen, wurden bisher CS_2-Dämpfe durch ein glühendes Porzellan- oder Quarzrohr geleitet, wobei jedoch die Gefahr bestand, daß sich der bei der Zersetzung bildende Schwefel mit der Kieselsäure des Materials, aus dem das Rohr besteht, zu Siliciumsulfid verbindet, das sich wieder leicht zersetzt und Kieselsäure abgibt, die den abgeschiedenen Kohlenstoff verunreinigt.

Diesem Nachteil sucht nunmehr A. Lederer (Wien) dadurch zu begegnen, daß er die Zersetzungsprodukte des CS_2-Dampfes schon innerhalb des Zersetzungsgefäßes so rasch wie möglich räumlich voneinander trennt, besonderes Material für das Zersetzungsgefäß wählt und in besonderer Weise vorgeht.

Er schafft innerhalb des Zersetzungsgefäßes ein Temperaturgefälle, indem er Teile des Gefäßes auf 1500—2000° C erhitzt, andere dagegen entsprechend weit abkühlt, jedoch nicht so tief, daß schon eine Verdichtung des CS_2 eintritt.

Der sich abscheidende Kohlenstoff wandert alsdann zu den Stellen niederer Temperatur ab.

Die Abkühlung kann bis zu der Temperatur getrieben werden, bei der der Schwefel sich niederschlägt.

Man kann auch innerhalb des Zersetzers ein Druckgefälle erzeugen, z. B. durch Einblasen eines inerten Gases von einer Seite des Behälters her, wodurch die Schwefeldämpfe durch einen Abzug ausgetrieben werden. Auch kann man diese Dämpfe absaugen.

Innerhalb des Gefäßes kann man einen oder mehrere elektrische Heizbehälter anordnen und das Gefäß außen ganz oder zum Teil abkühlen.

In jedem Falle empfiehlt es sich, die Stellen höchster Temperatur, wo der Kohlenstoff sich niederschlagen soll, aus Stoffen herzustellen oder mindestens mit solchen Stoffen zu verkleiden, die mit Schwefel nicht oder nur schwer in eine chemische Wechselwirkung treten. Als solche Materialien kommen z. B. Platin oder Kohle in Betracht. Insbesondere bei Verwendung von Kohle kann eine Verunreinigung des sich darauf ablagernden Kohlenstoffs vermieden werden.

Man kann auch an den Stellen höchster Temperatur in dem Zersetzungsgefäß besondere Einbauten anordnen, welche aus Materialien bestehen oder mit solchen verkleidet sind, welche mit Schwefel nicht oder nur schwer in chemische Wechselwirkung treten. Werden zur Erhitzung, wie bereits erwähnt, im Innern des Zersetzungsgefäßes Heizkörper angeordnet, so können diese als elektrisch beheizte Kohlenkörper ausgebildet werden, welche dann gleichzeitig zur Erzeugung der Zersetzungstemperatur und als Träger für den abzulagernden Kohlenstoff dienen. Solche Kohlenkörper können entweder direkt durch eingeleiteten elektrischen Strom oder auch durch Induktion erhitzt werden. Das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung soll für die Verwendung von Schwefelkohlenstoff als zu zersetzende Verbindung an Hand der auf der Zeichnung dargestellten Vorrichtungen beispielsweise erläutert werden.

Bei der Ausführungsform nach Abb. 70 wird das Zersetzungsgefäß aus einem an beiden Enden geschlossenen Rohr A, aus einem hitzebeständigen Material, z. B. Porzellan oder Quarz gebildet, welches innen mit einer Fütterung B aus einem mit Schwefel nicht reagierenden Material, wie etwa Platin oder Kohle, ausgekleidet ist. Dieses Rohr 1 wird in achsialer Richtung von einem Kohlenstab C durchsetzt, dessen Enden mit den Stromzuführungen D, F verbunden sind und der infolgedessen als Widerstandsheizkörper wirken kann. Das Rohr A ist von einem Mantel F aus einem die Wärme gut leitenden Material umgeben, in welchem eine Rohrschlange G eingebettet ist, durch welche ein Kühlmittel fließt, welches den Mantel F kühlt und damit auch eine Kühlwirkung auf die Wandungen des Rohres ausübt.

In das Zersetzungsgefäß A mündet eine Leitung H, die von einem Behälter J herkommt, der die Schwefelkohlenstoffdämpfe enthält, und auf

der gegenüberliegenden Seite des Zersetzungsgefäßes A zweigt das Abzugsrohr K ab, durch welches die Schwefeldämpfe entweichen können, nachdem der Kohlenstoff der durch die Leitung H in das Zersetzungsgefäß A gelangenden Schwefelkohlenstoffdämpfe sich an dem elektrisch erhitzten Kohlenstab C abgesetzt hat und die Schwefeldämpfe zunächst gegen die abgekühlten Wandungen des Rohres A hingezogen worden sind. Um das Austreiben der Schwefeldämpfe zu beschleunigen, kann durch eine Leitung L aus einem Gefäß ein inertes Gas unter Druck in das Zersetzungsgefäß A eingeblasen werden, und dieses inerte Gas wird dann mit den von ihm verdrängten Schwefeldämpfen durch das Rohr K entweichen.

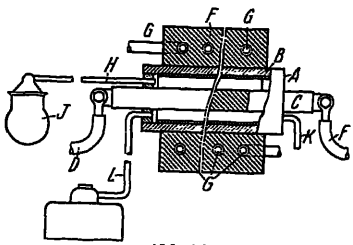


Abb. 70.

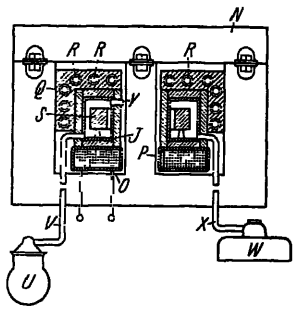


Abb. 71.

Abb. 70 u. 71. Zersetzungsapparat für CS_2 nach A. Lederer.

Das Temperaturgefälle in dem Zersetzungsgefäß wird also dadurch erzeugt, daß der Kohlenstab C elektrisch hoch erhitzt wird, während die Wandungen des Rohres gleichzeitig abgekühlt werden, und das Druckgefälle wird durch das Einleiten eines inerten Gases durch das Rohr L hervorgerufen.

Während bei der geschilderten Ausführungsform der zu erhitzende Kohlenkörper C, auf welchem sich der Kohlenstoff ablagern soll, direkt elektrisch geheizt wird, zeigt Abb. 86 eine Ausführungsform, bei welcher der zu erhitzende, im Innern des Zersetzungsgefäßes angeordnete Körper, also etwa gleichfalls ein Kohlenkörper, nicht direkt, sondern durch elektrische Induktion erhitzt wird, während im übrigen die Vorrichtung ähnlich der in Abb. 85 dargestellten ausgebildet sein kann.

N ist der Kern eines Transformators, der nach Art eines Manteltransformators ausgebildet ist und dessen primäre mit Wechselstrom gespeiste Wicklung mit O bezeichnet ist. Innerhalb des Kernes P ist das ringförmige Rohr J aus hitzebeständigem Material angeordnet, welches zum Teil von einem die Wärme gut leitenden Mantel 16 bekleidet ist, in welchem eine von einem Kühlmittel durchflossene Rohrschlange R eingebettet ist. Im Innern des Rohres J ist ein ringförmiger Kohlenkörper S angeordnet, welcher derart auf Auflagern aufruht, daß er von den Wandungen des Rohres J entfernt gehalten wird. Wird die primäre Wicklung O erregt, so wirkt der ringförmige Kohlenkörper als Sekundärwicklung des Transformators und wird durch Induktion erhitzt. Wird dann aus dem Gefäß U Schwefelkohlenstoff durch das Rohr V in das Zersetzungsgefäß J eingeleitet, so wird der Dampf zersetzt, wobei der Kohlenstoff sich an dem heißen Kohlenkörper S ablagert, während die Schwefeldämpfe gegen die gekühlten Wandungen des

Zersetzungsgefäßes hinziehen und durch ein inertes Gas unter Druck, welcher aus dem Behälter *W* durch ein Rohr *X* in das Zersetzungsgefäß *J* hineingedrückt wird, durch ein Rohr *Y* hinausgedrängt werden können.

Der Kern *N* des Transformators ist zerlegbar, nämlich insofern, als der obere Teil abgenommen werden kann, und auch das Zersetzungsgefäß ist zerlegbar aus einzelnen Teilen zusammengesetzt, so daß der Ringkörper *S*, auf welchem sich der Kohlenstoff absetzen soll, herausgenommen werden kann.

Werden die Rohrwandungen bei den beiden dargestellten Ausführungsformen soweit abgekühlt, daß der Schwefel daran niedergeschlagen wird, so hätte es natürlich keinen Zweck mehr, in dem Zersetzungsgefäß ein Druckgefälle zu erzeugen, weil ja alsdann der Schwefel nicht mehr aus dem Zersetzungsgefäß ausgetrieben werden könnte. Es müßte dann eben nach Beendigung einer Zersetzungsperiode von den Gefäßwandungen abgenommen werden, ebenso wie der Kohlenstoff, der sich auf der Kohlenelektrode oder einem anderen in dem Zersetzungsgefäß angeordneten erhitzten Einbau abgelagert hat, von dieser Elektrode oder diesen Elektroden abgenommen wird (Österr. Pat. Nr. 108403; Schweiz. Pat. Nr. 121340; Engl. Pat. Nr. 251244).

Zur Herstellung des Aluminiums und Magnesiums ging T. Petitjean in der folgenden Weise vor:

Er erhitzte Tonerde oder Magnesia in einem Rohr oder einer Kammer auf Rotglut und leitete CS_2-Dampf durch oder in diese Massen. Zweckmäßig rührte er von Zeit zu Zeit die Massen um (London J. Arts 1858, 282; Dinglers polyt. J. 148, 371 [1858]).

A. W. Hofmann führte CS_2 mit Antimonpentachlorid in Tetrachlorkohlenstoff über (Ann. du Chem. et Pharm. 115, 264).

Die Einwirkung des Chlors auf CS_2 hat H. Kolbe studiert. Er ließ zunächst Chlorgas auf CS_2 bei Glühhitze einwirken und erhielt ein Gemisch von Chlorschwefel und Kohlensuperchlorid (CCl_4), bei gewöhnlicher Temperatur erhielt er ein Gemenge von Chlorschwefel und einen Körper $CSCl_3$ (Ann. Chem. Pharm. 45, 41ff.). Ferner stellte Kolbe durch Einwirken von feuchtem Chlorgas auf CS_2 das schwefligsaure Kohlensuperchlorid (CCl_3SO_2) her, das bereits Berzelius und Marcet (Gilberts Ann. 98, 161) durch Einwirkenlassen von feuchtem Chlorgas oder mit Salpetersalzsäure erzeugt hatten.

Die Herstellung von Blutlaugensalz und Berlinerblau wurde mit Hilfe von CS_2 in der folgenden Weise von A. Gelis (Paris) (Ann. Conserv. arts et mét. 1862, 37; Jber. d. Fortschr. d. chem. Technol. 9, 283—284 [1863]; 9, 320).

In der Kälte wurden CS_2 und Ammoniumsulfhydrat gemischt, das dabei erhaltene Sulfcarbonat wurde mit Schwefelkalium in Rhodankalium übergeführt, das nach dem Abdampfen und Trocknen mit Eisen in der Rotglut in Blutlaugensalz umgewandelt wurde.

Den Farbstoff Anchusin (aus der Alkannawurzel) gewann Lepage durch Ausziehen der grob gestoßenen Wurzel mittels CS_2 (Arch. Pharm. 147, 239).

L. Vilmorin bereitete Alizarin in folgender Weise:

Käufliches Garancin (das ist mittels Schwefelsäure zur Verkohlung gebrachter Krapp) wurde warm mit einer reinen Ammoniakalaunlösung behandelt und die erhaltene schöne, ins Orange stechende Scharlachlösung abgedampft. Die erhaltenen, mit amorphem Alizarin bekrusteten Alaunkrystalle wurden getrocknet, zerrieben und im Wasserbade mit CS_2 behandelt, das das Alizarin mit goldgelber Farbe löst. Aus der Lösung krystallisierte es in Gestalt seidenglänzender Nadeln (J. de Chim. méd. 1859, 255; Dinglers polyt. J. 152, 159 [1859]).

Ferner hat auch CS_2 in der Farbstoffsynthese Verwendung gefunden. So erhält man Küpenfarbstoffe, die die Baumwolle echt orangegelb bzw. gelbbraun färben, wenn man auf β-Aminoanthrachinon bzw. 1,2'-Diaminoanthrachinon CS_2 einwirken läßt und erhitzt (DRP. Nr. 271745 [Farbenfabriken vorm. Friedrich Bayer & Co., Leverkusen bei Köln]). Hier ist auch der Herstellung von gelben Diazofarbstoffen mittels CS_2 zu gedenken, die unter anderem den Gegenstand des DRP. Nr. 46746, Franz. Pat. Nr. 459043 (Aktiengesellschaft für Chemische Industrie, Rheinau [Baden]) bildet. Danach werden je 2 Moleküle der p-Amidobenzolazosalicylsäure bzw. p-Amidobenzolazocresotinsäure paarweise mittels CS_2 kombiniert. Die Farbstoffe färben Baumwolle ohne Beizen gelb.

VI. Verfahren zur Entfernung des Schwefelkohlenstoffs aus dem Leuchtgas und anderen Gasen.

Bei der modernen Gasgewinnung mit hoher Destillationstemperatur kann leicht CS_2 entstehen (vgl. auch Ulex, J. Gasbel. 1870, 537), der praktisch durch Kondensation oder mechanische Absorption mittels Kautschuk oder dergleichen nicht beseitigt werden kann. Dagegen ist er bequemer durch Erhitzen in Gegenwart von Wasser oder Wasserstoff in Schwefelwasserstoff, Kohlendioxyd oder Methan überzuführen. R. Witzeck, J. Gasbel. 46, 21—25, 41—44, 67—73, 84—86, 144—149, 164—169 u. 185—188).

Nach V. Harcourt läßt sich der CS_2 aus Leuchtgas dadurch entfernen, daß man das Gas auf Rotglut erhitzt. Der Schwefel verbindet sich mit dem Wasserstoff des Leuchtgases zu Schwefelwasserstoff, der dann mit dem übrigen Schwefelwasserstoff durch Absorption entfernt wird (Polyt. J. 206, 335).

Um den CS_2 im Leuchtgase in lösliche Verbindungen überzuführen, erhitzt man das Gas nach Entziehung des schon vorher darin befindlichen Schwefelwasserstoffs auf 400—900° C und läßt es dann durch einen zweiten Reiniger strömen (DRP Nr. 233155).

Ferner unterwirft man die vom Schwefelwasserstoff befreiten Gase elektrisch-hochgespannten Entladungen in Gegenwart von Luft (E. B. Hall, Portland, Oregon). Es bildet sich Ozon, das die Schwefelfärbungen in Schwefelwasserstoff überführt (DRP. Nr. 304896).

Um den CS_2 aus dem Leuchtgas zu entfernen, leitet man das letztere über Platin- und andere Edelmetallkatalysatoren, die auf Asbest oder Kalk abgelagert sind (DRP. Nr. 3785; Jber. chem. Technol. 1879, 1217).

Mittels Ton will G. S. Cooper die letzten Reste der Schwefelverbindungen aus Leuchtgas unter Bildung von Schwefelwasserstoff entfernen. Z. angew. Chem. 1911, 1787).

W. Odell und A. Dunkley leiten das Leuchtgas (Temperatur 400° C) durch in einem Rohre befindliche Tonkugeln, die mit einem Nickelsalz imprägniert worden sind (Chem. Zbl. 1920 [II], 463.

Koks aus Braunkohle und Klärschlamm zeigt eine Reinigungswirkung auf Leuchtgas in bezug auf CS_2; eine gute Reinigungswirkung kommt der Holzkohle zu (H. Wanner, J. Gasbel. 58, 456—457).

Alkalicellulose vermag aus Leuchtgas bei geringer Strömungsgeschwindigkeit CS_2 zu entfernen, falls das Gas frei von Kohlensäure ist (Knoevenagel, J. Gasbel. 56, 757—760).

Alkalicellulose gegebenenfalls im Gemisch mit Kalk dienen nach dem Verfahren des DRP. Nr. 250909 zur Entfernung des CS_2 aus dem zweckmäßig vorher von der Kohlensäure und dem Schwefelwasserstoff befreiten Leuchtgas (Emil Knoevenagel, Julian Reis und Friedrich Kuckuck, Heidelberg).

F. Kuckuck empfiehlt ferner die aus Sulfitzellstoff und Natronlauge hergestellte Masse (Athion) zur Reinigung des Leuchtgases vom CS_2 (J. Gasbel. 56, 788).

Die Reinigung des Leuchtgases vom CS_2 erfolgt nach Ch. Carpenter und E. V. Evans dadurch, daß man das Gas 400° C heiß durch ein Rohr leitet, das mit einem Nickelsalz imprägnierte Tonkugeln enthält. Dabei wird der CS_2 zur Zersetzung gebracht:

$$CS_2 + 2H_2 = 2H_2S + C.$$

(Jouin, Proc. r. Chem. Ind. 34, 9); vgl. ferner E. V. Evans und H. Stanier, Proc. roy. Soc. Lond. Ser. A, 105, 626—641.

Hall und Papst leiten das Gas durch zwei abwechselnd geheizte Erhitzer, die mit Ziegelsteinen beschickt sind. Es zersetzt sich bei 700 bis 900° C, welche Temperatur die Erhitzer annehmen:

$$CS_2 + 2H_2O = CO_2 + 2H_2S$$

(W. W. Odell und W. A. Dunkley, Bull. Amer. Inst. Mining Eng. 1916, 2301—2311).

Mit einer Aufschlämmung von Metalloxyden in Aminen unter Ausschluß ionisierender oder lösender Verdünnungsmittel entfernen M. Mayer und A. Fehlmann (Karlsruhe) den CS_2 aus Gasen verschiedener Herkunft. Als Endprodukte treten hierbei auf Thioharnstoffe und deren Derivate (DRP. Nr. 216463; vgl. auch J. Gasbel. 53, 523—528).

Pippig und Trachmann (DRP. Nr. 119884, 120155 u. 121064) scheiden den CS_2 mittels Anthracenöl, Schwerbenzol und hochsiedenden Teerbasen mit einem Gehalt von 5% Anilin und 0,2% Schwefel aus Leuchtgas ab.

Ferner ist, wie aus folgendem ersichtlich, eine ganze Reihe anderer organischer Stoffe zur Entfernung der CS_2 aus dem Leuchtgase mit mehr oder weniger gutem Erfolge benutzt worden.

Eine heiße alkoholische Anilinlösung, der gegebenenfalls freier Schwefel zugesetzt worden ist, verwendet F. Frank (J. Gasbel. 46, 488 zum absorbieren des CS_2, der sich im Leuchtgas befindet.

Ebenfalls Amine, die Metalloxyde (z. B. Eisenoxydul in Aufschlämmung) enthalten, dienen nach dem DRP. Nr. 216463 zur Entfernung des CS_2 aus Gas. Je nach dem dabei verwendeten Metalloxyd (von Quecksilber, Kupfer, Blei; Bleisuperoxyd, Mennige, Braunstein, Raseneisenerz) ergeben je nach Wahl 94,2—91,1% (N. Mayer u. A. Fehlmann).

Auch Steinkohlenteer, Paraffin-, Rüb-, Teeröle usw. eignen sich zur Entfernung des CS_2 aus dem Leuchtgase (Funk, J. Gasbel. 53, 869 bis 871).

Zur Entfernung des CS_2 aus Leucht- und Heizgasen verwendet die Rositzer Zucker-Raffinerie (Rositz S.-A.) das bei der Destillation der Melasseschlempe erhältliche Öl, das nach Abtreibung der Hauptmengen des aufgenommenen CS_2 und Naphthalins wieder zu gleichem Zwecke Verwendung finden kann (DRP. Nr. 157563).

Zur Befreiung des Leuchtgases vom CS_2 empfiehlt A. Samtleben, das Gas mit Phenylhydrazinlösung in Chinolin zu waschen (J. Gasbel. 52, 117—120 [1909]).

Ferner schlägt G. M. Gill vor, zur Reinigung des Leuchtgases vom CS_2 Alkalisulfide zu verwenden (Z. angew. Chem. 1911, 2218).

Zwecks Entfernung des CS_2 und des Cyanwasserstoffs aus Kokerei- und Leuchtgas empfahl Minot, das entleerte und abgekühlte Gas durch eine Natriumpolysulfidlösung (20 g Na_2S im Liter und Schwefel entsprechend der Verbindung Na_2S_3) strömen zu lassen, wobei die Reaktionen

$$HCN + NH_3 + S = NH_4CSN$$
$$NH_4S + CS_2 = CS_3(NH_4)_2$$

sowie

$$Na_2S_3 + CO_2 + H_2O = Na_2CO_3 + H_2S + S_2$$

und

$$2Na_2S_3 + 3O_2 = 2Na_2S_2O_3 + S$$

gleichzeitig auftreten und die Flüssigkeit sich entfärbt und farblos wird. Hierauf erfolgt Destillation der Flüssigkeit, wobei Ammoniumcarbonat und Ammoniumsulfid übergehen und die Sulfoverbindung eine Zersetzung erleidet

$$CS_3(NH_4)_2 = NH_4CNS + 2H_2S$$
$$2NH_4CNS + Na_2CO_3 = 2NaCNS + (NH_4)_2CO_3.$$

Dann bringt man die Lösung des Natriumrhodanids zur Trockne und führt das feste Salz in Ferrocyanid über (Chim. et Ind. 6, 135—140).

Bei der Entfernung von CS_2 aus dem Steinkohlengas, das nur etwa 0,02% davon enthält, hat E. V. Evans negative Ergebnisse in bezug auf die technische Durchführbarkeit dieses Verfahrens mit Calciumoxyd (in Gegenwart von Schwefelwasserstoff) sowie mit Aminoverbindungen (Anilin) erhalten. Dagegen zersetzt sich das CS_2 im Steinkohlengas, wenn dieses Wasserstoff enthält, in Gegenwart eines Katalysators (mit Nickel imprägnierter, feuerfester Ton) bei 500° C vollkommen (J. Soc. Chem. Ind. 34, 9—14 [1914]).

Endlich hat J. Matwin die Verfahren zur Entfernung von CS_2 aus dem Leuchtgas geprüft, und zwar

1. die Absorption durch Lösungsmittel für den CS_2 (Anthracenöl mit je 10% Tran, Terpentinöl, Amylalkohol, Aceton, ferner Kolophonium in Leinöl oder Spiritus gelöst mit Anthracenöl, Lösungen des Kolophoniums in Benzol, Anthracenöl oder Leinöl und schließlich Rüböl). Resultat: Anwendung aussichtslos.

2. Absorption durch chemische Bindung (aliphatische und aromatische Amine, Säureamide, Hydrazine und Imine). Resultat: Diese Mittel sind zu teuer.

3. Reinigung durch Holzkohle. Resultat: Empfehlenswertes Verfahren (J. Gasbel. 52, 602—604).

CS_2 wird aus Gasen dadurch entfernt, daß man diese mit einer wässerigen Lösung eines Amins (Anilin) in Berührung bringt (J. M. Weiss, New York, Amer. Pat. Nr. 1549426).

Die Entfernung von CS_2 aus Gasen, Flüssigkeiten strebt die Chemische Fabrik Heidenau G.m.b.H. (Heidenau b. Dresden) in der aus folgendem ersichtlichen Weise an.

Das Verfahren beruht auf der Beobachtung, daß man die Reaktionen zwischen CS_2 und Schwefelalkalien oder Alkalihydraten durch die Gegenwart von Aminen (z. B. Anilin) sehr beschleunigen kann. Letztere reagieren nämlich in Gegenwart von wässerigen Lösungen der Alkalien oder Schwefelalkalien sehr schnell unter Bildung von Thioharnstoffen oder Senfölen, die bei weiterer Berührung mit den Alkalien wieder in die Ausgangsstoffe (Amine) zerfallen.

Es laufen also folgende Reaktionen dauernd nebeneinander her:

$$C_6H_5NH_2 + CS_2 + NaOH = NaS - CS - NHC_6H_5 + H_2O$$
$$NaS - CS - NH \cdot C_6H_5 + C_6H_5NH_2 = CS(NH \cdot C_6H_5)_2 + NaSH$$
$$CS(NH \cdot C_6H_5)_2 + NaOH = 2\,C_6H_5NH_2 + Na_2CO_3 + NaSH$$
$$CSN \cdot C_6H_5 + 3\,NaOH = 2\,C_6H_5NH_2 + Na_2CO_3 + NaSH$$
$$2\,NaHS + CS_2 = CS(SNa)_2 + H_2S.$$

Der Schwefelwasserstoff wird durch das überschüssige Alkali gebunden.

Infolge der fortwährenden Rückbildung der Amine braucht man nur eine geringe Menge dieser Basen unter Anwendung ausreichender Mengen von Alkalien, um einen großen Überschuß an CS_2 in kürzester Zeit in Schwefelalkali und Alkalicarbonat überzuführen. Die Aminen dienen dauernd als Überträger.

Das eigentliche Absorptionsmittel beim beschriebenen Verfahren ist Alkali- oder Schwefelalkalilauge. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist naturgemäß sehr abhängig von der Konzentration der alkalischen Lösungen, so daß die Absorption des CS_2 um so schneller vor sich geht, je konzentrierter die alkalische Lösung ist. Kalkmilch reagiert besonders langsam mit CS_2.

Bei den Versuchen, deren Resultate weiter unten angegeben sind, wurden die Stoffe in Flaschen bei einer Anfangstemperatur von 20° C geschüttelt.

Bei Anwendung von Natronhydrat	Wasser	CS_2	Anilin oder Toluidin	CS_2 verschwunden
40	160	12 g	0 g	nach 5 Tagen nicht verändert
40	160	12 g	2 g	in 5 Stunden
Natriumsulfhydrat krystallisiert				
100	100	12 g	0 g	in 3 Stunden
100	100	12 g	2 g	in $1^1/_2$ Stunden
Calciumhydroxyd				
40	160	12 g	0 g	nach 10 Tagen nicht verändert
40	160	12 g	2 g	nach 3 Tagen verändert.

Man kann also mittels Anilin und alkalischer oder schwefelalkalischer Laugen bequem Gase, wie Leuchtgas, von CS_2 befreien, ohne daß das Anilin bei der Reaktion in wesentlichen Mengen verloren geht. Für die praktische Anwendung steigert man die Reaktionstemperatur so hoch (z. B. 40° C), wie es den Umständen nach möglich ist.

Für die Kunstseidefabrikation ist es von großer Bedeutung, daß die Lösungen des Cellulose-Xanthogenats vollständig von dem CS_2 befreit werden vor dem Verspinnen auf Fäden. Die bis dahin mechanische Reinigung wird durch Zusatz von Aminen zu dem Xanthogenat entbehrlich.

Auch bei der Herstellung plastischer Massen aus dem Cellulose-Xanthogenat ist es von Nutzen, diesen Massen geringe Mengen eines Amins (Anilin) zuzusetzen, wodurch eine Umsetzung des CS_2 in Schwefelalkalien und kohlensaure Alkalien in kürzester Zeit eintritt.

Während des Drucks ermittelte Arbeiten.

Über die CS_2-Gewinnung nach E. R. Taylor in Penn Jan, New York, schrieb Haber (Z. Elektrochem. 1903, 399—401) folgendes: „Die Herstellung von CS_2 auf elektrothermischem Wege ist eine Spezialität, die einigermaßen außerhalb der elektrothermischen Bestrebungen liegt. Sie verdient eine besondere Erwähnung, weil sie in dauerndem Betrieb ist und bei einer Tageserzeugung von 3175 kg einen sehr wesentlichen Faktor am CS_2-Markt drüben ausmacht. Auch ist die Anordnung des elektrischen Widerstandes in vieler Hinsicht durch gefällige Durchbildung und sein Betrieb durch Einfachheit und Handlichkeit ausgezeichnet. Ein Ofen liefert das oben genannte Tagesquantum. Er hat vier Elektroden und nimmt 200 EPS-Zweiphasenstrom auf. Er arbeitet kontinuierlich, so daß auf das Kilogramm erzeugten Verkaufsproduktes $1^1/_2$ EPS-Stunden entfallen. Bei größerer Kraftzufuhr würde sich diese Nutzeffektquote noch günstiger gestalten. Die Kapazität des Ofens übersteigt die Leistung um mehr als das Doppelte. Die Kraft aber ist in Penn Jan sehr beschränkt, da das Etablissement ein altes Mühlenanwesen ist und eine zwar sehr billige, aber nicht ausdehnungsfähige Wasserkraft benutzt. Die Billigkeit der Kraft dürfte für den Erfolg des

Unternehmens nicht gering ins Gewicht fallen. Die Kosten für elektrische Pferdekraft schätzt Taylor auf M. 22.50—M. 30.— pro KW-Jahr. Nun liefert ein Kilowattjahr dieselbe Wärmemenge, wenn es zu Heizzwecken angewendet wird, wie eine metrische Tonne Kohle. Die Kosten der elektrothermischen Erhitzung erscheinen also bei billiger Wasserkraft keineswegs außer Verhältnis zu den Kohlenkosten beim gewöhnlichen Verfahren, wenn für dasselbe ein mittlerer Kohlenpreis von M. 14.— zugrunde gelegt und berücksichtigt wird, daß eine Kohlenfeuerung die Ökonomie der elektrischen Beheizung nicht erreichen kann. Taylor ist von dem rein chemischen zu dem elektrothermischen Betrieb durch den Umstand geführt worden, daß er die häufige Erneuerung der Apparate ersparte, die sich bei der chemischen Herstellung als notwendig erwies. Hoher Brennstoffaufwand, mangelhaftes Ausbringen, starke Abnutzung der Retorten und Belästigung der Arbeiter hat G. Lunge noch unlängst zusammenfassend als Nachteile der chemischen Herstellungsweise bezeichnet.

Was die Verhältnisse beim elektrothermischen Betrieb anlangt, so hat Taylor seinen Ofen einmal nach 17monatigem Betrieb ausgeschaltet, gereinigt und neu instand gesetzt. Verstopfungen oder verwandte Betriebsstörungen sind noch nie eingetreten. Er erzielt nach seiner Angabe auf 1000 kg italienischen Sekundaschwefel 1000 kg CS_2. Den Verbrauch auf Holzkohle beziffert er auf 22770 kg pro Monat, entsprechend 756 kg pro Tag und rund 24% vom Gewicht des erzeugten CS_2. Der Verbrauch an Kohleelektroden soll gering sein. Schließlich ist anzuführen, daß die Bedienung der gesamten Anlage drei Mann bei Tag und zwei bei Nacht beschäftigt, und daß dieses Personal für die fast dreimal größere Produktion ausreichen würde. Die Arbeit ist überaus einfach und glatt. Der Ofen gibt so wenig Wärme ab, daß man überall an seine Außenwand die Hand hinlegen kann, ohne lästige Hitze zu fühlen. Die regelmäßige Zufuhr der Rohstoffe zum Ofen aber vollzieht sich durchaus mühelos und einfach. Der Aufenthalt im Ofenhaus wird dadurch von jeglicher, in solchem Betrieb sonst nicht seltenen Unannehmlichkeit völlig frei.

Der Ofen mißt nach der Höhe 12,5 m, seine Basis hat einen Durchmesser von 4,87 m und sein Untergeschoß, das den eigentlichen Heizraum darstellt, ragt in dieser Stärke 3,68 m hoch auf. Auf diesen Unterteil baut sich ein schlankerer Mittelteil von 2,5 m Durchmesser und 4,87 m Höhe auf, und dieser verjüngt sich schließlich zu einem Kopfstück, das noch 3,96 m weiter hinaufführt.

So sind vier horizontale Bühnen im Ofenhaus durch die Konstruktion vorgezeichnet. Die unterste ist gegeben durch die Ofenbasis. Von ihr aus findet die Regulierung der Elektroden und nach gewissen Zeitabständen das Ausräumen der Schwefelrückstände aus dem Ofenunterteil durch ein Mannloch statt. Von der zweiten Bühne aus werden durch längs dem Umfang verteilte Fülltrichter Stückschwefel und Enden von Bogenlampenelektroden eingefüllt und wieder ein Stockwerk höher ist eine weitere Reihe von Fülltrichtern, die ebenfalls Schwefel aufnehmen, und ganz oben wird Holzkohle aufgegeben.

Der abgehende CS_2 hat im Ableitungsrohr eine Temperatur von 100° C.

Die Gefahren beim Betrieb des Riesenofens scheinen sehr klein, wenn auf die Dichtigkeit der Eisenverschalung beim Bau Achtsamkeit verwendet wird. Am nächsten liegt es, an eine Explosionsgefahr beim Inbetriebsetzen zu denken. Aber das erste Produkt des lufthaltigen Ofens ist CO_2 und es kann niemals vorkommen, daß Luft und CS_2 gemeinsam im Ofen anzutreffen sind, ohne daß dabei eine erhebliche Konzentration von CO_2 entsteht. Gefahren infolge Undichtigkeiten wären nur zu befürchten, wenn hohe Zug- oder Druckkräfte tätig seien, die große Gasmassen beim Eintritt einer Leckung unter Bildung einer großen Stichflamme herauspreßten oder einen mächtigen Strom einsaugten. Beides ist nicht der Fall."

Zwecks Herstellung von Jod- und Bromwasserstoffsäure ist ferner CS_2 als ruhiger Vermittler der Einwirkung von Brom und Phosphor aufeinander in Vorschlag gebracht worden (Hermes und v. Hohenhausen, Muspratt, Encycl. Hdb. techn. Chem. 7, 4. Aufl., Sp. 1104 bis 1105).

Danach werden 100 g Phosphor in 500 g CS_2 wasserfrei gelöst und 800 g Jod (in Portionen von 50 g) zu der erhaltenen Lösung gegeben. Nach jedesmaligem Zusatz eines Anteiles Jod wird so lange gewartet, bis die Lösung entfärbt ist. Ist alles Jod zugesetzt, destilliert man den CS_2 ab und setzt zu dem erhaltenen krystallisierten Jodphosphor etwa 1 l Wasser zu. Nach dem Erwärmen, wobei Jodwasserstoffsäure, phosphorige Säure und etwas amorpher Phosphor entsteht, wird letzterer abfiltriert und das Filtrat destilliert.

1138

661·122 F9

Literaturverzeichnis.

Albrecht, M.: Einwirkenlassen von CS_2 auf Kaliumsulfit. Ann. Chem. u. Pharm. **161**, 129.

Allary, E.: Reinigung des CS_2. Bull. Par. **35**, 491—492.

Allison, F.: Verwendung von CS_2-Phosphorlösungen für Kampfzwecke. Muspratt, Encyklop. Handb. d. chem. Techn. 4. Aufl. **7**, Sp. 1104.

— Verzögerung des Faradayeffektes des CS_2. Physic. Rev. [2] **30**, 66—70.

Anderson, G.: Einwirkung von Eisenoxydhydrat auf CS_2. J. Gasbel. **57**, 547—582.

André, E.: Jodometrische Bestimmung des CS_2. Bull. Soc. Chim. France [4] **33**, 1678—1681.

Andreasch, R.: Einwirkung von CS_2 auf Benzylamin. Mh. Chem. **29**, 399—420.

Andress, K. und Berl, E.: Benetzungswärme aktiver Kohle mit Schwefelkohlenstoff. Z. physik. Chem. **122**, 81—87.

Anosow, W.: Brechungsindizes von Benzol-CS_2 und Methylal-CS_2. Mitt. wiss. Arb. Republ. (russ.) **13**, 10—11.

Anschütz, R.: Beim Erhitzen von N-äthyl-dithio-carbamidsaurem Quecksilber bildet sich CS_2. Liebigs Ann. **359**, 205.

— Bildung von CS_2 aus Schwefelwasserstoffgas und Äthylensenföl. Chem.-Ztg 34, 89. — Liebigs Ann. **371**, 201—206.

— Erstarrenlassen des CS_2 mittels flüssiger Luft. Ber. dtsch. chem. Ges. **59**, 455.

Apitzsch, H.: Einwirkung von CS_2 auf Ketone. Ebenda **37**, 1599.

Arctowski, H.: Einwirkung erhöhter Temperatur (600° C) auf CS_2. Z. anorg. Chem. 8, 314—317.

— Löslichkeit von Salzen in CS_2. Reinigung des CS_2. Ebenda **6**, 255—259.

Atkins, W. R. G.: Siedepunkt des Gemisches CS_2-Methylalkohol. J. chem. Soc. Lond. **117**, 218—220.

Attfield: Spektrum des CS_2. Philosophic. Mag. [4] **49**, 106.

von Aubel, E.: Brechungsexponent des CS_2 bei der kritischen Temperatur. Physik. Z. **14**, 302—303.

Avenarius: Kritische Daten des CS_2. Ann. Physik **151**, 315.

Aymonnet: Wärmeabsorption durch CS_2. C. r. Acad. Sci. **83**, 971.

Azzalin, E.: Bildung von CS_2 aus Anilin, Schwefel und Schwefelkohlenstoff. Gazz. chim. ital. **55**, 895—899.

Back, E. A. und Cotton, R. T.: Verwendung von Schwefelkohlenstoff zur Insektenvertilgung. J. agricult. Res. **28**, 1103—1116.

Bacon: Verwendung von CS_2 bei der Regenerierung von Altkautschuk. Génie industr. **1857**, 251. Polytechn. Z. **1857**, 1514. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1857**, 426.

Bädeker: Dielektrizitätskonstante des CS_2-Dampfes. Z. physik. Chem. **36**, 317.

von Bahr, E.: Einwirkung des Druckes auf die Absorption ultraroter Strahlen durch CS_2. Ann. Physik [4] **29**, 780—796.

Bailey: Verwendung des CS_2. J. Soc. chem. Ind. 8, 97 (1889).

Bajor: Bekämpfung von Mäusen, Kaninchen und Hamstern mit CS_2. Köztek **1892**, 538.

Baker, H. B.: Erhöhung des Siedepunkts des CS_2 durch Trocknen. J. chem. Soc. Lond. **121**, 568—574.

Ballo, M.: CS_2-Krystalle. Ber. dtsch. chem. Ges. **4**, 118.

Baly, E. C. C.: Quantenzahl und Verdampfungswärme des CS_2. Philosophic. Mag. [6] **40**, 15—31.

Barkla, C. S. und Philpot, A. J.: Ionisationskoeffizient des CS_2 für X-Strahlungen. Ebenda [6] **25**, 832—856.

Barreswil: Extraktion von Blumenduft mit CS_2. Ann. du Conseil des Arts et métiers IV, 273.
von Bartal, A.: Bildung von CS_2 beim Destillieren von Tetrabromkohlenstoff mit Schwefel. Ber. dtsch. chem. Ges. **38**, 2888—2899.
Batelli, A.: Spezifische Wärme des CS_2 bei 0^0 bis -160^0 C. Atti Accad. naz. Lincei [5] **16**, I, 243—257.
— Abnahme der spezifischen Wärme des CS_2 bei sinkender Temperatur. Physik. Z. **9**, 671—675.
— Bestimmung der Dampfdichte des CS_2. Ann. Chim. Phys. [6] **29**, 239—260.
Baudrimont: Kritische Daten des CS_2. Jber. Fortschr. Chem. **1891**, 224.
— Bildung von Kohlenstoffmonosulfid aus CS_2. C. r. Acad. Sci. **44**, 1000—1002.
Bauer, K. H.: Festwerden der Holzöle mit Schwefel-CS_2-Lösung. H. Wolff: Die Lösungsmittel der Fette, Öle, Wachse und Harze **1927**, 166.
Bay, J.: Quantitative Bestimmung des CS_2 in Benzolen. C. r. Acad. Sci. **146**, 132.
Becquerel: Elektrische Drehung der Polarisationsebene des Lichts. Ann. Chim. et Phys. [6] **6**, 162.
Behrens: Behebung der Zwiebelmüdigkeit von Boden. Wochenbl. Baden **1896**, Nr. 17.
Beilstein und Geuther: Bildung von Natriumrhodanid aus Natriumamid und CS_2. Liebigs Ann. **180**, 92 (1858).
Beltzer, F. J. G.: Zusatz von CS_2 zur Mercerisierlauge für Gewebe. Z. Textilind. **1905**, 472.
Bennett, J. A. J.: Elektrische Leitfähigkeit von Gemischen von Undecan und CS_2 während der beginnenden Verbrennung. Trans. Faraday Soc. **23**, 295 bis 301.
Berger, H.: Vorsichtsmaßnahmen beim Arbeiten und Aufbewahren von CS_2. Chem. Ztg. **51**, 370 (1928).
Bergholm, C.: Doppelbrechung für Wellenlänge 546 $\mu\mu$ in Gemischen von CS_2 und Tetrachlorkohlenstoff oder Chloroform. Ann. Physik [4] **53**, 169—176.
— Temperaturkoeffizient der elektrischen Doppelbrechung des flüssigen CS_2. Ebenda Ann. Physik [4] **51**, 414—426 (1916).
— Absorption des Ultravioletts durch CS_2. Ebenda [4] **54**, 511—518 (1918).
— Temperaturkoeffizient der elektrischen Doppelbrechung des CS_2. Ebenda [4] **65**, 128—142.
Berjot: Oleometer. Bull. Chim. appl. **1860**, 453. Jber. chem. Technol. **1871**, 675.
— Verwendung des CS_2 als Fleckwasser. Jber. chem. Technol. **6**, 453.
Bernardi, A. und Rossi, G.: Einwirkung von CS_2 auf Quecksilberacetat. Gazz. chim. ital. **52**, I, 139—140.
— Einwirkenlassen von CS_2 auf Quecksilberacetat. Ebenda **53**, I, 225—228.
Berthelot: Entzündlichkeit des CS_2. Wagners Jber. Chem. **1857**, 120.
— CS_2-Hydrat. Ber. dtsch. chem. Ges. **4**, 180.
— Einwirkung elektrischer Entladung auf Gemenge von CS_2-Gas und Wasserstoff oder Stickstoff oder Argon. C. r. Acad. Sci. **125**, 133—136. Ann. Chim. et Phys. [7] **19**, 145—150, 150—154.
— Zersetzung des CS_2-Gas im direkten Sonnenlicht in Gegenwart von Luft. C. r. Acad. Sci. **126**, 1060—1066. Ann. Chim. et Phys. [7] **14**, 155—167.
— Verbrennungswärme des CS_2. C. r. Acad. Sci. **91**, 707—708. Ann. Chim. et Phys. [5] **23**, 209—214; [6] **28**, 138.
— Analyse pyrogener CS_2 enthaltender Gase. C. r. Acad. Sci. **83**, 1255.
— Einwirkung dunkler elektrischer Entladungen auf Gemische von CS_2 und Wasserstoff. Ebenda **129**, 133—136.
— Einwirkung erhitzter Kohle auf CS_2. Ann. Chim. et Phys., III. s. **49**, 486.
— Zersetzung des CS_2 in der Hitze. Polytechn. Zbl. **23**, 392.
— Bildung und Zersetzung des CS_2 in der Hitze. Ebenda **23**, 392 (1869).
— Absorption von Wasserstoff und Argon durch CS_2 findet nicht statt. Dunkle elektrische Entladungen führen ein Gemisch von CS_2 und Argon in eine braune Masse über. Ann. Chim. et Phys. [7] **19**, 150—154.
Berthelot und Jungfleisch: Löslichkeit des Jod im CS_2. Ann. Chim. et Phys. [4] **26**, 412.
Berthelot und Matignon: Verbrennungswärme des CS_2. C. r. Acad. Sci. **111**,

9—11. Ann. Chim. et Physique [6] **22**, 186. Bull. Soc. chim. France [3] **4**, 252.

Bertrand, A. und Finot, E.: Reaktion zwischen CS_2 und Antimonpentachlorid. Bull. Par. **34**, 201.

Bertrand, S. und Rosenblatt, M.: Tödliche Wirkung des CS_2 auf Insektenlarven. C. r. Acad. Sci. **168**, 911—913.

Berzelius: Einwirkung von CS_2 auf Alkali- und Erdalkalioxyde. Gilbert, Ann. Physik **48**, 158, 159. Berzelius, Lehrb. d. Chem. 5. Aufl. **1**, 885; **2**, 136 (1856).

Berzelius und Marcet: Bildung von CS_2 aus Schwefel und Kohle. Gilberts Ann. Physik **48**, 135.

— Einwirkung von CS_2 auf Alkalisulfidlösungen. Ann. Physik **6**, 486. Berzelius, Lehrb. d. Chem. 5. Aufl. **3**, 81 (1856).

Beythien, A. und Hennicke, R.: Lichtbrechungsindex für CS_2. Pharm. Zentralhalle **48**, 1005—1013 (1907).

Bigelow, L. A.: Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Benzalanilin. J. amer. chem. Soc. **47**, 193—198.

van der Bijl, H. J.: Elektrisches Leitvermögen des mit Radium ionisierten CS_2. Ann. Physik [4] **39**, 270—272.

Biltz, W.: Erzeugung von Kühlbädern aus CS_2. Chemiker-Ztg **49**, 1001, 1037.

Biltz, W. und Bräutigam, M.: Thiohydrate des CS_2. Z. anorg. u. allg. Chem. **162**, 49—56.

Biron, E.: Kompressibilität von Gemischen von CS_2 und Benzol bzw. Chloroform. J. russ. phys.-chem. Ges. **44**, 1264—1312.

Blain, J.: Vorsichtsmaßnahmen bei Verwendung von CS_2. Ind. chim. **7**, 311 bis 313.

Le Blanc und Kröger: Kaltvulkanisieren von Kautschuk unter Verwendung von CS_2. J. Soc. chem. Ind. **1**, 842 (1923).

Bleunard, A.: Bildung von Sulfocarbonaten des Triphenylamins. C. r. Acad. Sci. **87**, 1040—1042.

Blezinger, R.: Einwirkung von CS_2 auf Acetondicarbonsäureester. Ber. dtsch. chem. Ges. **41**, 4028—4039.

Bloch, J. und Höhm, F.: Bildung von CS_2 aus dem Reaktionsprodukt zwischen CS_2 und Trithioformaldehyd. Ebenda **55**, 53—57.

de Block, F.: Oberflächenspannung des CS_2. Bull. Acad. belg., Cl. Sci. [5] **11**, 292—300.

Blücher: Erzeugung von CS_2. Moderne industr. Chem. 139.

Bockorny, Th.: Schädliche Einwirkung von CS_2 auf Holzpflanzen. Pharm. Post **36**, 281—282.

— Keimungsförderung bei Gerste durch CS_2. Biochem. Z. **50**, 49—86.

du Bois: Magnetische Suszeptibilität des CS_2. Ann. Physik, N. F. **35**, 163.

Bolas, Th. und Groves, Ch. E.: Bildung von Kohlenstofftetrabromid aus Brom, Bromjod oder Antimontrijodid in Gegenwart von CS_2. J. chem. Soc. [2] 8, 161.

Bolle: Bekämpfung von Samenkäfern mit CS_2. Z. Pflanzenkrankh. **24**, 300 (1914).

Bolley, P.: Herstellung von Kautschukfirnis mittels CS_2. Schweiz. polytechn. Z. **1860**, 16. Dinglers polytechn. J. **156**, 465; **227**, 297. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **160**, 552.

Bollmann, H. C.: Extraktion von Schwefelklein durch CS_2 in Mrowec. Dinglers polytechn. J. **227**, 289—297 (1878).

Bolser, C. E. und Harthorn, E. B.: Einwirkungsprodukte von CS_2 auf p-Phenylendiamin. J. amer. chem. Soc. **45**, 2349—2355.

von Bolton, W.: Zersetzung von CS_2 durch Quecksilberdampf. Z. Elektrochem. **16**, 667—668.

Bonière: Reinigungsapparat für CS_2. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1860**, 446. Dinglers polytechn. J. **156**, 443.

— Extraktion von Gewürzen mittels CS_2. Gén. Ind. **1860**, 175 u. 445.

Borghi: Bekämpfung von Mäusen, Kaninchen und Hamstern mit CS_2. Z. Pflanzenkrkh. **1895**, 356.

Bose, P. K.: Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf 2-Amino-5-phenyl-1,3,4-thiodiazin. Quart. J. Ind. chem. Soc. **1**, 51—62.
— Herstellung von Dithiocarbazin-o-nitrobenzylester. Ebenda **3**, 148—154.
Böttger, R.: Behandeln von Phosphor mit CS_2. Schweigg. J. **48**, 138—140. Böttgers Beitr. 74—86.
— Verwendung von CS_2 zu elektrischen Versuchen. Schweigg. J. **48**, 144.
— Einwirkung von Ammoniak auf CS_2. Jber. physik. Ver. Frankfurt a. M. **1872/73**, 11.
— CS_2 als Lösungsmittel für Guttapercha. Ebenda **1872/73**, 14.
— Explosionen mit CS_2. Ebenda **1877/78**, 14.
Brandstätter, F.: Phosphorescenz beim Brennen des CS_2 in Stickoxyd. Z. physik.-chem. Unterr. **9**, 171—175.
Brault und Poggiale: Zersetzung des CS_2 durch Einwirkung von Schwefelsäure. J. Pharmacie **1835**, 137—140.
Braun: Reinigung des CS_2. Dinglers polytechn. J. **227**, 296 (1879).
— Verwendung des CS_2 zu Extraktionszwecken. Ebenda **146**, 433.
— Entwicklung der CS_2-Fabrikation bis zum Jahre 1873. Amtl. Ber. Wien. Weltausstell. 1873, **2**, 260—279.
Bridgman, P. W.: Viscosität des CS_2. Proc. nat. Acad. Sci. Wash. **11**, 603—606.
Briest, J.: Hamstertabletten aus Papier und CS_2. Hiltner, Pflanzenschutz. 2. Aufl. **1926**.
Brillouin, M.: Viscosität des CS_2. Ann. Chim. et Physique [8] **18**, 197—213 (1909).
Brimley, R. C.: Absorption von CS_2 durch Baumwolle. Nature **114**, 432.
Britton: Bekämpfung der San-José-Schildlaus mittels CS_2. Jber. Connecticut **1907**, 270.
Broughton, J.: Bildung von Anhydriden und Äthern mittels CS_2. Chem. Soc. J., III. s., 3. Jan. **1863**.
Browne, A. W., Audrieth, L. F. und Mason, C. W.: Azidothiocarbonate der Alkalien. Ber. dtsch. chem. Ges. **60**, 1406—1419.
Browne, A. W. und Hoel, A. B.: Einwirkung von Jod auf Kaliumazid in Gegenwart von CS_2. J. amer. chem. Soc. **44**, 2106—2116.
Bruhat, G. und Pauthenier, M.: Zersetzung des CS_2 durch ultraviolette Strahlen. C. r. Acad. Sci. **178**, 1536—1538. J. Physique [6] **6**, 313—322.
— Spektrale Verteilung der Absorption des ultravioletten durch flüssigen CS_2. Ebenda **179**, 153—155.
— Bandenspektrum des Schwefelkohlenstoffdampfes. C. r. Acad. Sci. **181**, 104—105.
— Berechnung der Dispersion des Schwefelkohlenstoffs. J. Physique [6] **6**, 287. Ann. Physique [10] **5**, 440—469.
Brunchorst: Bekämpfung der Kohlhernie mit CS_2. Jber. Bergen **1886**, 231.
Brunner, C.: Herstellung von CS_2. Poggendorffs Ann. Physik u. Chem. **17**, 48—486 (1829).
Bruylants, P. und Doudeyne, J.: Verhältnis der absoluten Siedepunkte von Selen- bzw. Tellurwasserstoff zu CS_2. Bull. Acad. belg., Cl. Sci. [5] **8**, 387 bis 405.
Brühl, J. W.: Brechungsindex des CS_2. Z. physik. Chem. **7**, 46; **22**, 373—409.
Bugarzsky, S.: Untersuchung des Einflusses des CS_2 auf die Reaktion zwischen Brom und Äthylalkohol. Z. physik. Chem. **71**, 705—759 (1910).
Bun-ichi-Tamamushi: Einwirkung von Gasen auf die Oberflächenspannung des Schwefelkohlenstoffs. Bull. chem. Soc. Japan **1**, 173—177.
Burnitz, C.: Verwendung von Guttapercha-CS_2-Lösungen zum Kitten von Kautschukteilen. Württemb. Gewerbebl. **1856**, 16. Polytechn. Zbl. **1856**, 320. Dinglers polytechn. J. **139**, 158.
Busse, W.: Schallgeschwindigkeit und adiabatische Elastizität des Schwefelkohlenstoffs. Ann. Physik [4] **75**, 657—664.
Busse, W. F. und Daniels, F.: Beschleunigung der Zersetzung des Stickstoffpentoxyds durch CS_2. J. amer. chem. Soc. **49**, 1257—1269.
Butler, C. L. und Adams, R.: Einwirkung von CS_2 auf 4,4'-Diaminophenylmethan. Ebenda **47**, 2610—2620.

Campbell, C.: Explosionswellen in Gemischen von CS_2 und Sauerstoff. J. chem. Soc. Lond. **121**, 2483—2498 (1922).
Capelle: Aus Acetylen und Schwefel bildet sich CS_2. Bull. Soc. Chim. France [4] **3**, 451.
Carnelly, Th.: Einwirkung von CS_2 und Alkohol auf Kupfer. Chem. News **31**, 38. J. chem. Soc. [2] **13**, 523.
Carnelly, Th. und Dunn, J.: Diphenylketon durch Einwirkenlassen von erhitztem Kupfer und Phenoldämpfe und CS_2 (Gemenge). Chem. News **57**, 168.
Carpenter und Evans, E. V.: Entfernung des CS_2 aus Kohlengasen. J. Soc. chem. Ind. **34**, 9.
Carrara, G. und Coppadoro, A.: Schmelzpunkt von krystallinisch erstarrtem CS_2. Gazz. chim. ital. **33**, I, 329—353.
Cavazzi, A.: Einwirkung von CS_2 auf Metalle. Mem. Accad. Sci. Ist. Bologna [4] VII. s. Sci. nat. **1887**, 27—33.
— Abnahme der spezifischen Gewichte von Schwefel und Jod im CS_2. Gazz. chim. ital. **44**, I, 448—468.
de Champleur, O. C., Campbell, C. und Stubbs, S. R.: Untersuchung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosionswellen von Schwefelkohlenstoff-Sauerstoffgemischen. J. chem. Soc. Lond. **125**, 1957—1960, 1960—1963.
Chancel, G. und Parmentier, F.: Löslichkeit des CS_2 in Wasser. C. r. Acad. Sci. **100**, 773—776.
Chandelon: Fabrikatorische Herstellung des CS_2. J. Chim. méd., III. s. **4**, 432.
Chandelon und Peroncel: Entwicklungsforderung der CS_2-Fabrikation. Précis Chim. Ind. 4. éd. 128 (Payen). Monit. sci. **185**, 298 (Diculefart, L.).
Le Chatelier und Boudouard: Entflammung des CS_2 mit Luft gemischt. C. r. Acad. Sci. **126**, 1512.
Chaumont, L.: Experimentelle Untersuchung des elektrooptischen Phänomens von Kerr. Ann. Physik [9] **4**, 61—100.
Chemische Fabrik „List" E. de Haën: Warnung vor Glastrichtern beim Umfüllen des CS_2. Chem. Industr. **30**, 417—418.
Chenevier, A.: Desodorisierung des CS_2 durch Brom. Bull. Soc. Bord. Union pharm. **32**, 204. Chemiker-Ztg **15**, Ref. 162.
Chittenden: Bekämpfung von Samenkäfern mit CS_2. Flugbl. Nr 99 des Bur.of Entomol. Washington **1908**.
Chree: Wärmeleitfähigkeit des flüssigen CS_2. Jber. Fortschr. Chem. **1887**, 209.
— Schallgeschwindigkeit im CS_2. J. Physique [6] **7**, 345—352.
Ckiandi-Bey: Verwendung wäßriger CS_2-Lösungen des CS_2 für Desinfektionszwecke. C. r. Acad. Sci. **99**, 509—511.
Clarke: Bekämpfung der Kartoffelmotte mit CS_2. Bull. 135 Kaliforn. **1901**.
Claus: Zersetzung des Rhodanammoniums. Liebigs Ann. **179**, 120.
Clément und Desormes: Bildung von CS_2 aus Schwefel und Kohle. Gilberts Ann. Physik **13**, 73.
Clifford, Ch. W.: Löslichkeit von Wasser in CS_2. J. industr. a. engin. Chem. **13**, 628—631, 631—632 (1921).
Clinton: Anwendung von CS_2 gegen Haferbrand. Bull. Nr 57 d. Bur. of Entomol., Illinois.
Cloëz: Vertilgung von Ratten mittels CS_2. C. r. Acad. Sci. **63**, 185 (1863).
— Reinigung von CS_2. Ebenda **69**, 1356 (1869).
Cloëz und Guignet: Oxydation des CS_2. Ebenda **46**, 1112.
Coblentz, W. W.: Brechungsexponent und Absorptionsgrenzen des CS_2. J. Opt. Soc. amer. **4**, 432—447. Physik. Ber. **2**, 338.
Coghill, R. D. und Johnson, B.: Herstellung von Alkyloxyphenyl-i-thiocyanaten aus Schwefelkohlenstoff und Anisidin. J. amer. chem. Soc. **47**, 184—193.
Coleman, L. C.: Wirkung des CS_2 auf die Nitrifikation des Bodens. Zbl. Bakter. II **20**, 401—420 (1908).
Colson, A.: Einwirkung von CS_2 auf Silicium. C. r. Acad. Sci. **94**, 1526—1528.
Commaille, A.: Reinigung des CS_2. C. r. Acad. Sci. **66**, 1273.
— Reinigung von CS_2 mittels Kupferdrehspänen. Monit. sci. **1868**, 601.

Cook: Bekämpfung der Fitia viticida mit CS_2. Bull. Nr. 14 Bur. Entomol., Washington.
Coolidge, A. S.: Adsorption von CS_2 durch Holzkohle. J. amer. chem. Soc. **46**, 596—627.
Cooper, G. S.: Entfernung von Schwefelverbindungen aus Leuchtgas. Z. angew. Chem. **1911**, 1787.
Cossa: Einwirkung von Wasserstoff auf CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **1**, 117.
Cotton, A. und Mouton, H.: Magnetische Doppelbrechung des reinen CS_2. Ann. Chim. et Physique [8] **19**, 153—186.
— Magnetische Doppelbrechung und chemische Konstitution des CS_2. C. r. Acad. Sci. **154**, 818. Ann. Chim. et Physique [8] **28**, 209—243.
Cotton, Mouton und Weiss: CS_2 zeigt negative magnetische Doppelbrechung. Ebenda **145**, 871.
Couerbe: Herstellung von CS_2. Ann. Chim. et Physique **1836**, 225—262.
Cragol, Harper und Taylor: Dichte des flüssigen CS_2. Publ. Bur. Stand., Washington 420.
Cross, Ch. F., Bevan, E. J. und Briggs, J. T.: Einwirkung von CS_2 auf Alkalistärke. Proc. chem. Soc. Lond. **23**, 90. J. chem. Soc. Lond. **63**, 857; **91**, 612—614.
Croullebois: Brechungsvermögen des CS_2. Ann. Chim. et Physique [4] **20**, 198.
Curini-Galetti, A.: Förderung der Keimung von Pflanzensamen durch wäßrige CS_2-Lösungen. Staz. sper. agrar. ital. **57**, 131—137.
Currier, A. J. und Browne, A. W.: Bildung von Natriumazidodithiocarbonat aus CS_2-Dampf und einer wäßrigen Lösung von Natriumtrinitrid. J. amer. chem. Soc. **44**, 2849—2854.
Daniels, F.: Absorptionsspektrum des CS_2. Ebenda **47**, 2856—2866.
David und Rommier: Bestimmung des CS_2 in Sulfocarbonaten der Alkalien. C. r. Acad. Sci. **81**, 156.
Davies, H.: Feststellung des geradlinigen Durchmessers des CS_2-Flüssigkeitsmoleküls. Philosophic. Mag. [6] **24**, 415—424.
Davis, H. S.: Löslichkeit des CS_2 in Wasser. J. amer. chem. Soc. **38**, 1166—1178 (1916).
Dawson, H. M.: Dichte des CS_2. J. chem. Soc. Lond. **97**, 1041—1056.
Decharme, C.: Kältewirkung von verdampfendem CS_2. C. r. Acad. Sci. **77**, 998.
Dehn: Einwirkung von Alkalihypochlorit auf CS_2. J. amer. Soc. **31**, 1229.
Deiß: Fabrikation von CS_2. C. r. Acad. Sci. **42**, 207. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1856**, 75; **1857**, 108. Bull. Soc. Encour. **1863**, 717.
— Reinigung von CS_2. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1861**, 162.
Delachanal, B.: Lösungen von Kaliumsulfocarbonat. Ann. Chim. et Physique **12**, 141 (1877).
Delachanal und Mermet: Jodometrische Bestimmung des CS_2. Ebenda [5] **12**, 108.
— — CS_2-Lampe. C. r. Acad. Sci. **77**, 1157; **79**, 1078.
Delacroix: Bekämpfung von Fusarium dianthi durch CS_2. Ebenda **131**, 961 (1900).
Délepine, M. und Giron, J.: Bildung von CS_2 bei der Zersetzung von Kohlenchlortrisulfid. Bull. Soc. chim. France [4] **33**, 1785—1792.
Delitsch und Volhard: Erhitzen von Rhodanammonium. J. prakt. Chem. [2] 8, 240; **9**, 10. Ber. dtsch. chem. Ges. **7**, 92 (1874). Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1874**, 816.
Deniges, G.: Einwirkung von CS_2 auf Mercurisalze. Bull. Soc. chim. France [4] **17**, 353—359 (1915).
— Mikrochemischer Nachweis von CS_2. Ebenda [4] **17**, 359—360 (1915).
Deprat: Extrahieren von Ölen und Fetten mit CS_2. Monit. sci. **1865**, 298.
Desprez: Verbrauch an Wärmeeinheiten bei der Umwandlung von CS_2 in Dampf. Dinglers polytechn. J. **148**, 268—280 (1858).
Deslandres, H.: Messungen der Absorption von CS_2 im Ultrarot. C. r. Acad. Sci. **181**, 387—392.
Dewar, J. und Fleming, J. A.: Dielektrizitätskonstante des CS_2. Proc. roy. Soc. **61**, 358—367.

Dewar, J. und Jones, H. O.: Einwirkung von CS_2 auf Nickelcarbonyl. J. chem. Soc. Lond. **97**, 1226—1238.
— — Bildung von Kohlenmonosulfid aus CS_2. Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A, **83**, 526—529.
— Untersuchungen des Gaskondensats, das durch dunkle elektrische Entladungen aus CS_2 erhalten wird. Ebenda, Ser. A, **85**, 574—588.
Dewar und Liveing: Absorption von Lichtstrahlen durch CS_2. Chem. News **47**, 121.
Dibbits: Spektrum des CS_2. Ann. Physik **122**, 533.
Dieterici, C.: Wirksames Volumen der CS_2-Lösung. Ann. Physik [4] **72**, 241—264.
Dieulafait: Patentverletzungsprozeß gegen Deiss. Monit. sci. **1865**, 298. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1865**, 559.
Disselkamp, Th.: Löslichkeit des Anthracens in Schwefelkohlenstoff-Lösungsmittelgemischen. Z. physik. Chem. **123**, 99—110.
Ditmar, R.: CS_2 als Quellmittel für Parakautschuk. Gummiztg (Dresden) **19**, 831—833.
Dixon: Entzündungstemperatur von CS_2-Sauerstoffgemischen. J. chem. Soc. Lond. **75**, 600.
Dixon, H. B. und Peterkin, J. D.: Phosphorescenz beim Verbrennen des CS_2. Proc. chem. Soc. **15**, 114.
Dixon, H. B. und Russell, E. J.: Verbrennen von CS_2 in Luft bei 230° C unter Phosphorescenz. Ebenda **15**, 114. J. chem. Soc. Lond. **75**, 600—613.
Dobosserdow, D.: Dielektrizitätskonstante des CS_2 und ihrer Gemische. Sapiski Krakauer Univ. **1909**, 1—326. J. russ. phys. Ges. **44**, 396—449 (1912).
Donnely, W. T.: Zusatz von CS_2 zu elektrolytischen Bädern. Chemiker-Ztg, Repert., **1910**, 96.
Dorfman, M. E. und Hildebrand, J. H.: Bestimmung der Löslichkeit des Zinnjodids im CS_2. J. amer. chem. Soc. **49**, 729—737.
Doyère: Bekämpfung des Kornkäfers mittels CS_2. Dinglers polytechn. J. **146**, 385.
Drechsel: Verhalten des CS_2 gegen wäßrige Jodwasserstoffsäure. J. prakt. Chem. [2] **10**, 184.
— Einwirkung von Phosphoniumjodid auf CS_2 bei 150° C. Ebenda [2] **10**, 180.
Driver, J. und Firth, J. B.: Absorption des flüssigen CS_2 durch Tierkohle. J. chem. Soc. Lond. **121**, 2409—2414.
Drucker, C. und Wegner, M. B.: Erhöhung der kritischen Lösetemperatur des Gemisches von CS_2 und Methylalkohol durch Zusatzstoffe. Rec. Trav. chim. Pays-Bas **42**, 552—555.
Drude, P.: Dielektrizitätskonstante des CS_2 im elektrischen Lichtbogen. Z. physik. Chem. **23**, 309.
Dubosc, A.: Verwendung von CS_2-Tetrachlorkohlenstoffgemischen zum Aufquellen von Kautschuk. Caoutchouc et Guttapercha **16**, 9847—9849.
Duclaux, J.: Temperaturabfall beim Mischen von CS_2 und Aceton. C. r. Acad. Sci. **151**, 715—716.
Dujardin-Beaumetz: CS_2 als Heilmittel bei infektiösen Darmerkrankungen. Hagers Handb. pharmazeut. Praxis **1**, 821 (1925).
Dull: Die Extraktion mit CS_2. Dinglers polytechn. J. **178**, 258. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1865**, 559.
Dulong: Brechungsvermögen des CS_2. Ann. Chim. et Physique [2] **31**, 167.
Dumas: Verwendung von Amylxanthogenat zur Reblausvertilgung. Muspratt, Encyklop. Hand. techn. Chem. 4. Aufl. **7**, 1106 (1899).
Dunnington, J. P.: Untersuchung von CS_2-Retorten. Chem. News **25**, 259.
Dunstan und Brooks: Entschwefelung von Erdöldestillaten. J. industr. a. engin. Chem. **14**, 1112.
Dusard, L.: Nachweis des Phosphors unter Anwendung von CS_2. Z. anal. Chem. **15**, 505.
Duvivier und Chaudet: Verwendung von CS_2 zur Verarbeitung von Kautschuk. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1858**, 374.
Duvivier und Chaudet, Burnitz, Sautelet, Haas, Perra Hougues und

Bolley: Verwendung von CS_2 zur Verarbeitung von Neukautschuk. Ebenda **1856**, 370, 371; **1858**, 374; **1859**, 584; **1860**, 552.
Edison, T. A.: Verbindung aus CS_2 und Kaliumhydroxyd. Chem. News **36**, 138.
Eggert, J.: CS_2 in der Viscosefabrikation. Chemiker-Ztg **52**, 289—290 (1928).
Ellerton, J. G.: Bestimmung des CS_2 im Handelsbenzol. J. Soc. chem. Ind. **31**, 10—12 (1912).
Ellis, J. H.: CS_2-Maschine. Sci. Amer. **1872**, 313. Österr. Z. Berg- u. Hüttenw. **21**, 154—155 (1873).
Elmén, G. W.: Die elektrische Doppelbrechung im CS_2. Ann. Physik [4] **16**, 350—359.
Emeléus, H. J.: Verhinderung des Leuchtens von Phosphor durch Schwefelkohlenstoff. J. chem. Soc. Lond. **1926**, 1336—1344.
— Spektrum der Phosphorescenzflamme des CS_2. Ebenda **1926**, 2948—2951.
Erdmann, H. und von Unruh, M.: Molekulargewichtsbestimmung organischer Verbindungen mittels CS_2. Z. anorg. Chem. **32**, 413—424.
Evans, E. V.: Entfernung des CS_2 aus Steinkohlengas. J. Soc. chem. Ind. **34**, 9—14 (1914).
Evans, R. M. und Newton, W. L.: Verhinderung der Wirkung des Kobaltkatalysators bei der Herstellung von Wasserstoff aus Wassergas. Ind. a. engin. Chem. **18**, 513—517.
Evans, E. V. und Stanier, H.: Entfernung des CS_2 aus Kohlengasen. Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A, **105**, 626—641.
Evans, F. J und Letheby: Apparate zur Bestimmung des CS_2 im Leuchtgas. J. Gasbel. **1863**, 353. Polytechn. Zbl. **1864**, 393.
Falières, E.: Bestimmungsmethode des CS_2. C. r. Acad. Sci. **96**, 1799—1802. Ann. Chim. et Physique [6] **2**, 134—144.
Fantechi, G.: Wirkung des CS_2 auf die Keimkraft des Getreides. Staz. sper. agrar. ital. **44**, 515—516.
Farbaky, J.: Fabrikation und Raffination des CS_2. Z. angew. Chem. **1894**, 225.
Faust, O.: Bestimmung der Dichten und Viscositäten von CS_2-Aceton. Z. physik. Chem. **79**, 97—123 (1911).
— Verdampfungswärme des CS_2. Ebenda **113**, 482—489.
— Bestimmung der Oberflächenspannung des Schwefelkohlenstoffs. Z. anorg. u. allg. Chem. **154**, 61—68.
Favre und Silbermann: Verbrennung des CS_2 in Sauerstoff. Engin. a. min. J. **23**. Berg- u. hüttenmänn. Ztg **36**, 44.
Felix, F. und Geiger, E.: Reaktion zwischen Dimethylketon, CS_2 und Kohlendioxyd. Helvet. chim. Acta **8**, 306—332.
Finet, E. und Bertrand, A.: Bestimmung des CS_2 in den alkalischen Sulfocarbonaten. J. Pharm. Chim. [4] **24**, 298. Ann. Chim. et Physique [5] **9**, 142.
Finzi, B.: Erhöhung der Keimkraft von Samen durch CS_2. Staz. sper. agrar. ital. **44**, 843—848.
Fischer: Extraktion mittels CS_2. Dinglers polytechn. J. **205**, 274.
Fischer, R.: Giftigkeit von CS_2-Schwefelwasserstoffgasgemischen. Biochem. Z. **141**, 540—549.
Flatow: Brechungsindex des CS_2. Ann. Physik [4], **12**, 96.
Fleming, W. E.: Schwefelkohlenstoffemulsion für Schädlingsbekämpfung. J. agricult. Res. **33**, 17—20.
— CS_2 als Mittel gegen den Japanischen Käfer. Ebenda **33**, 821—828.
Fleming und Thaysen: Einwirkung von CS_2 und Alkali auf Holz. Biochem. J. **15**, 407.
Fleury: Einwirkung von CS_2 auf Harnstoff. Chem. Zbl. **1862**, 845.
Forch: Spezifische Wärme des CS_2. Ann. Physik [4] **12**, 207.
Frank, L.: Untersuchung der binären Gemische von Schwefelkohlenstoff mit Benzol, Alkohol, Chloroform und Tetrakohlenstoff. Z. physik. Chem. **114**, 257—274.
Franke: Dielektrizitätskonstante des CS_2. Ann. Physik, N. F. **50**, 173.
Frankenheim: Oberflächenspannung des CS_2. Ebenda **72**, 204.
— Kohäsion des CS_2. Poggendorffs Ann. **37**, 377.

Fremy: Behandeln von Gemengen von Magnesium-, Aluminiumoxyd, Borsäureanhydrid und Siliciumdioxyd sowie Kohle bei Rotglut mit CS_2. C. r. Acad. Sci. **35**, 27. Ann. Chim. et Physique [3] **38**, 312.
Freund, E.: Herstellung des Kalisalzes der Nitrothioessigsäure mittels CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **52**, 542—544.
Fricke, W.: Brechungsexponent des CS_2 im ultravioletten Spektrum. Ann. Physik [4] **16**, 865—889.
Friedburg, L. H.: Reaktionen des CS_2. Chem. News **47**, 52.
— Untersuchungen über CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **8**, 1616; **9**, 128.
Friedburg und Guignet: Salpetersäure wirkt auf CS_2 nicht ein. C. r. Acad. Sci. **46**, 1112.
Friedel, C. und Crafts, J. M.: Einwirkung von CS_2 auf Schwefeltrioxyd. J. prakt. Chem. [2] **1**, 244.
Fritz, F.: Entzündung von Schwefelkohlenstoff. Farbenztg 128—129.
Froensgard, N. und Koudahl, B.: Schwefelkohlenstoff als Lösungsmittel bei der Herstellung von Blutproteinacetylbasen. Z. physik. Chem. **153**, 93—110.
Funk: Entfernung von CS_2 aus Leuchtgas. J. Gasbel. **53**, 869—871.
Führer, H.: Gemische von CS_2 mit Äther, Chloroform oder Phenollösungen. Ber. dtsch. chem. Ges. **42**, 887—889.
Gadamer: Aus Allylsenföl und Wasser bildet sich CS_2. Arch. Pharmazie **235**, 53.
Galatà, G.: Lösung von Gallensteinen in CS_2. Arch. Farmacol. sper. **41**, 185 bis 192.
Galitzine: Kritische Daten des CS_2. Ann. Physik, N. F. **41**, 624.
Galy und Cazalat: Apparat zur Fabrikation von CS_2. Lond. J. Arts **1858**, 216. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1858**, 138.
Ganesan, A. S.: Streuungswinkel des CS_2 für Licht. Physic. Rev. [2] **23**, 63—68.
Gans, R.: Lichtzerstreuung im Schwefelkohlenstoff. Z. Physik **30**, 231—239. Contrib. Estudio Cienc. fis. y matemat. **3**, 253—315.
Gardner, W. M. und Hodgson, H. H.: Extraktion von mit Schwefelfarbstoffen gefärbter Baumwolle mittels CS_2. J. Soc. chem. Ind. **29**, 672—677.
Garver, M. M.: Polymerisationsgrad des flüssigen CS_2. J. physik. Chem. **16**, 471—474, 669—678 (1912).
Gastine: Nachweis und Bestimmung kleiner Menge CS_2. C. r. Acad. Sci. **98**, 1588—1590.
Gaudechon, H.: Thermischer Effekt beim Entweichen fester Körper in CS_2. C. r. Acad. Sci. **157**, 209—211.
Gautier, A.: Bildung von Kohlenoxysulfid aus CS_2. Ebenda **107**, 911—933.
Gautier, A. und Hallopeau, L.: Einwirkung von CS_2 auf Metalle. C. r. Acad. Sci. **108**, 806—809, 1111—1113.
Gawalowski, A.: Einwirkung von nascierendem Wasserstoff auf CS_2. Z. österr. Apoth.-V. **44**, 460—461.
Gay, L.: Kompressionskoeffizient des CS_2. C. r. Acad. Sci. **156**, 1978—1979.
— Beziehungen des Covolumens zu der kritischen Konstante des CS_2. Ebenda **158**, 34—36.
Gehlhoff, G.: Lösungswärme des CS_2 in verschiedenen organischen Lösungsmitteln. Z. physik. Chem. **98**, 252—259.
Gélis: Erzeugung von Blutlaugensalz mittels CS_2. Rep. Juries **1862**, 62. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1864**, 254. Millon, Dtsch. Industrieztg **1865**, 428.
— Einwirkung von CS_2 auf Natriumdisulfid. C. r. Acad. Sci. **81**, 382. Ber. dtsch. chem. Ges. **8**, 1351.
Genther: Mischung des CS_2 mit Schwefelsäure. Liebigs Ann. **109**, 71.
Gibson, W. H.: Volumenänderung beim Mischen von Methyljodid und CS_2. Philosophie. Mag. [6] **27**, 662—668.
Gilfillan, F. G.: Einwirkung von Ammoniumcarbonat auf CS_2. J. amer. chem. Soc. **42**, 2072—2080 (1920).
— Bildung von Merkaptan durch Überleiten von Alkohol und Aceton über erhitzte Oxyde. Ebenda **44**, 1323—1333.
Gill, G. M.: Leuchtgasbefreiung vom CS_2. Z. angew. Chem. **1911**, 2218.
Gilman, H., Robinson, J. und Beaber, J.: Bildung von Äthyldithiobenzoat

aus Phenylmagnesiumbromür und Schwefelkohlenstoff in Äther. J. amer. chem. Soc. 48, 2715.
Giran: Löslichkeit des Phosphors in CS_2. J. Physique [4] 2, 808.
Girard: Behebung der Bodenmüdigkeit durch CS_2. Hollrung, Die Mittel z. Bekämpfung d. Pflanzenkrankheiten. 3. Aufl. 1923, 137.
Girard, A.: Einwirkung von nascierendem Wasserstoff auf CS_2. C. r. Acad. Sci. 43, 396—399.
Giseke: Extraktion mittels CS_2. Wagners Jber. Fortschr. Chem. 1865, 558.
Giurgea, E.: Nachweis des Kerrphänomens beim CS_2-Dampf. C. r. Acad. Sci. 153, 1461—1464 (1911).
Gluud, W. und Klempt, W.: Überführung von Rhodanammonium in CS_2 und Ammoniak. Ber. Ges. Kohlentechnik 2, H. 1, 54—68 (1926).
Goldberg, A.: Bestimmung des CS_2 mittels ammoniakalischer Zinklösung und Schwefelnatriumlösung, Z. anorg. u. allg. Chem. 1899, 75—80.
Goldmann, D. A.: Die kritische Dichte des CS_2. Z. physik. Chem. 71, 577 bis 824 (1909).
Goldschmidt, R.: Wärmeleitfähigkeit des CS_2. Physik. Z. 12, 417—424.
Golubkow, P. W.: Messung der Dielektrizitätskonstanten im Gemisch von CS_2 und Benzol. Ber. Saratower Naturforsch.-Ges. (russ.) 1, 37—51.
Gomberg, M. und Cone, L. H.: Vereinigung von Triphenylmethyl mit CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. 38, 1333—1344, 2447—2458.
Gordon: Elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichts. Philos. Transact. Soc. Lond. 167, 33.
Gore: Eigenschaften des CS_2 als Lösungsmittel. Philosophic. Mag. [4] 30, 414.
Gori, G.: N, N^1-Bis[4-carbäthoxyphenol-]-thioharnstoff. Gazz. chim. ital. 56, 430—434.
Gottlob: Kaltvulkanisation des Kautschuks. Technol. d. Kautschuks 1925, 260.
Görner: Zusatz von CS_2 nützlich bei der Spiritusgärung. Z. chem. Techn. 1891, 1065.
Grabowski, A. Graf: Einwirkung von CS_2 auf Zinkmethyl und -äthyl. Ann. Chem. u. Physik 138, 165.
Graetz: Wärmeleitfähigkeit des flüssigen CS_2. Ann. Physik, N. F. 25, 353.
Grete, E. A.: Quantitative Bestimmung des CS_2. Liebigs Ann. 190, 211.
Groth, J. und Kelp, J.: Diffusion von Jod in CS_2. Z. anorg. u. allg. Chem. 147, 321—330.
Grüneberg, H.: Bekämpfung der Reblaus mit CS_2. Chem. Ind. 1880, 7—8.
Grützmacher, M.: Untersuchung der Dielektrizitätskonstante des Schwefelkohlenstoffs. Z. Physik 28, 342—354.
Guerico: Bekämpfung der Olivenfliege mittels CS_2. Nuove Relazione 1, 50 (1900).
Guglialmelli, L. und Novelli, A.: Herstellung von cyklischem Thioharnstoff aus β-Naphthylanin und Schwefelkohlenstoff in Alkohol. Ann. Asoc. Quim. Argentina 13, 255—265.
Guha, P. C. und De, S.: Herstellung von Dithio-p-urazin aus Hydrazin und Schwefelkohlenstoff. Quart. J. Ind. chem. Soc. 1, 141—149.
Guha, P. C. und Ray, H. P.: Herstellung von 4-Ar-Imino-2-thio-2, 3, 4, 5-tetrahydro-1,3,4-thiodiazole. J. amer. chem. Soc. 47, 385—390.
Guignet: Extraktion des Schwefels aus Ultramarin. Muspratt, Enzyklop. Handb. d. chem. Techn. 4. Aufl. 7, 1103.
— Einwirkung von CS_2 auf Natriumamalgam. Bull. Soc. chim. Paris 1862, 109.
Gurwitsch, L. G.: Einwirkung von gewachsenem Aluminiumoxyd auf CS_2. J. russ. physik. Ges. 48, 837—856 (1916).
Guthrie: Dampfdrucke der Gemische von CS_2 und Chloroform. Philosophic. Mag. [5] 18, 513.
Gutton, C.: Elektrische Doppelbrechung im CS_2. C. r. Acad. Sci. 153, 1002 bis 1005; 156, 387—389.
Haas: Verwendung von CS_2 zur Herstellung von Kautschukleim. Württemb. Gewerbebl. 1859, Nr 30. Hessisches Gewerbebl. 1859, 388.
Haber, F.: Herstellung von CS_2 durch Widerstandserhitzung eines Gemisches

von Schwefel und Kohle in Amerika. Z. Elektrochem. **2**, 347—370, 379 bis 406.
Haedicke: Extraktion mit CS_2. Dinglers polytechn. J. **201**, 427.
Hagenow: Elektrische Doppelbrechung im CS_2. Chemical Abstracts publ. by the Amer. chem. Soc. **2**, 3307 (1908).
Hager: CS_2 als Reagens auf Jod und Brom in der Analyse. Industriebl. **1867**, Nr 44.
— CS_2-Herstellung und Verwendung in der Medizin. Handb. pharmazeut. Praxis **1**, 820—822 (1925).
Hall, E. E. und Payne, A. R.: Brechungsindex des CS_2 für Natriumlicht. Physic. Rev. [2] **20**, 249—258.
Hann, R. M.: Ammonsalze der o-, m- und p-Tolyldithiocarbaminsäure aus Toluidinen mit CS_2 in konzentriertem Ammoniak. J. amer. chem. Soc. **47**, 1998—2002.
Hannay, J. B.: Einwirkung von Jodtrichlorid auf CS_2. Chem. News **37**, 224.
— Abnehmen der Dichte des CS_2 bei Temperaturzunahme. Ebenda **28**, 277.
— Kritische Daten des CS_2. Proc. roy. Soc. Lond. **33**, 314.
Hannay und Hogarth: Kritische Daten des CS_2. Jber. Fortschr. Chem. **1880**, 41.
Hantzsch, A. und Bucerius, W.: Katalytischer Zerfall der Xanthogensäuren in Alkohole und Schwefelkohlenstoff. Ber. dtsch. chem. Ges. **59**, 793—814.
Harcourt, V.: Entfernung des CS_2 aus Leuchtgas. Dinglers polytechn. J. **206**, 335.
Harding, E. P. und Doran, J.: Quantiative Bestimmung des CS_2 im Gemisch des CS_2 mit Benzol. J. amer. chem. Soc. **29**, 1476—1480.
Hardy, W. B.: Konstante des nicht assoziierten CS_2, der mit Wasser in Berührung steht. Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A, **88**, 303—313.
Harkin, W. D., Grafton, E. H., Ewing, W. W., Brown, F. E., Clark, G. L., Davies, E. C. H., Roberts, L. E. und Cheng, Y. C.: Wirkung der molekularen Anziehung des CS_2 an der Oberfläche von Metallen im Vergleich zu der an der Oberfläche von Wasser. Proc. nat. Acad. Sci. Washington **5**, 569—573 (1919).
Harmsen, E.: Giftige Wirkung des CS_2 im Fabrikbetriebe. Vjschr. Med. u. öffentl. Sanitätsw. **30**, 422—444.
Harrington: Schutz des Holzes gegen Schiffswurm durch CS_2 und Alkali. Biochem. J. **15**, 736.
Havelock, T. H.: Ionenbrechungsäquivalent und Lichtzersetzung beim CS_2-Gas. Philosophic. Mag. [7] **3**, 158—176.
— Vergleich der Maxima der Absorption und der selektiven Reflexion verschiedener Stoffe. Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A, **86**, 1—14 (1911).
Heeren: Anwendung des CS_2 zum Treiben von Dampfmaschinen und Extraktion von Fetten, Ölen usw. Mitt. hannov. Gewerbever. **1858**, 25. Dinglers polytechn. J. **148**, 268—280 (1858).
— Verwendung des CS_2 als Löschmittel bei Bränden. Jber. chem. Techn. **1879**, 424.
Hegel, K.: Bestimmung des CS_2 in den Zersetzungsprodukten der Viscose. Z. angew. Chem. **39**, 431—432.
Heinze, B.: Quantitative Bestimmung des CS_2 im Ackerboden und der Bodenluft. Zbl. Bakter. II. **18**, 56—74, 246—264, 462—470, 624—634, 790—798.
— Förderung der Tätigkeit der niederen, Stickstoff sammelnden pflanzlichen Organismen durch CS_2. Ebenda II. **16**, 329—358.
Hell, C. und Urech, F.: Einwirkung von Brom auf CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **15**, 987—994.
Heller, J.: Spitzpfahl zur Behandlung des Bodens mit CS_2. Hiltner, Pflanzenschutz. 2. Aufl. **1926**.
Henning, F.: CS_2 als Fixpunkt — 112,0° bei der Messung tiefer Temperaturen. Liebigs Ann. [4] **43**, 282—294.
Henning, F. und Stock, A.: Sättigungsdruck des CS_2-Dampfes. Z. Physik **4**, 226—240.

Henri, V.: Molekularstruktur und Absorptionsspektrum des dampfförmigen CS_2. C. r. Acad. Sci. **177**, 1037—1040.
Henrichsen: Magnetische Suszeptibilität des CS_2. Ann. Physik, N. F. **34**, 206.
Henry, A.: Durchmesserwert des CS_2-Flüssigkeitsmoleküls. Ebenda **154**, 880.
Herbst, H.: Untersuchungen über die Flüssigkeit von CS_2. Kolloidchem. Beih. **23**, 328—329 (1927).
Herubel, Perrey und Benner: Reinigung von CS_2-Retorten. Dinglers polytechn. J. **238**, 321..
Herz und Lewy: Z. Elektrochem. **11**, 818.
Herzog: Prüfung des Leuchtgases auf CS_2. Chem. Zbl. **1861**, 1—3.
Heuser, E. und Schuster, M.: Einwirkung von CS_2 auf Cellulose. Cellulosechem. **7**, 17—55.
Heyl: Extrahieren von Ölen und Fetten. Polytechn. Zbl. **1864**, 414.
Heymann, B.: CS_2 als Bekämpfungsmittel der Kleiderlaus. Z. Hyg. **80**, 299 bis 322.
Hildebrand, J. H.: Löslichkeit des CS_2 in Benzol, Tetrachlorkohlenstoff und Methylal. J. amer. chem. Soc. **38**, 1452—1473.
— Löslichkeit eines festen Stoffes in CS_2. Ebenda **39**, 2297—2301 (1917); **40**, 198 (1918).
Hildebrand, J. H., Ellefson, E. T. und Beebe, C. W.: Löslichkeit des Anthracens, p-Brombenzols und Phenanthrens in CS_2. Ebenda **39**, 2301—2302.
Hiller: Tagesproduktion eines Taylor-Ofens. Askenasy, Techn. Chem. 1.
Hiltner: Pflanzenschutz. 2. Aufl. **1926**.
Hirn: Spezifische Wärme des CS_2. Ann. Chim. et Physique [4] **10**, 84.
Hirobe, H.: Messung der Wärmen und Volumen von Gemischen von Schwefelkohlenstoff und organischen Flüssigkeiten. J. Fac. Sci. imp. Univ. Tokio [1] **1**, 155—222.
Hofmann, A. W.: Additionsverbindung aus Triäthylphosphin und CS_2. Liebigs Ann., Suppl.-Bd. 1, 26 (1861).
— Einwirkung von CS_2 auf Triäthylphosphin. Ber. dtsch. chem. Ges. **2**, 73.
— Bei der Destillation von Senföl entsteht CS_2. Ebenda **13**, 1736.
— Erkennung kleiner Mengen CS_2. Ebenda **13**, 1732—1737.
— Triäthylphosphin zum Nachweis des CS_2 im Steinkohlengas. Liebigs Ann. **115**, 293—297.
— Einwirkung von CS_2 auf Amine. Ebenda **115**, 260—263.
Hollrung: Die Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. 3. Aufl. **1923**.
Holmberg, B.: Einwirkung von CS_2 auf Kaliumhydrosulfid. J. prakt. Chem. [2] **71**, 264—295.
— Herstellung von Äthylcarbothiolonmilchsäure. Ber. dtsch. chem. Ges. **59**, 1558—1569.
Holmberg, B. und Rosen, W.: Herstellung von l-Menthylxanthogenacetamid. Ebenda **58**, 1834—1842.
— Herstellung von bornylxanthogensaurem Natrium aus Natriumbornylat und Schwefelkohlenstoff. Sv. kem. Tidskr. **36**, 204—215.
Holmes, J.: Verwendung von CS_2 beim Studium der Theorie der Lösungen. J. chem. Soc. Lond. **103**, 2147—2166 (1913).
— Volumenvergrößerung beim Mischen von CS_2 und Aceton. Ebenda **107**, 1471—1477 (1915).
— Dichte der Mischungen von CS_2 und Äthyl und Propylalkohol. Proc. chem. Soc. **22**, 272—273 (1906).
Hopkinson: Dielektrizitätskonstante des CS_2. Philosos. Trans. roy. Soc. Lond. **172**, 355.
Hubbard, J. C.: Dichten und Brechungsindizes der CS_2-Methylal- und CS_2-Acetongemische. Z. physik. Chem. **74**, 207—232.
Huff, W. J.: Bildung von Schwefelkohlenstoff bei schneller Verkokung stark schwefelhaltiger Kohle. Industrial Chem. **18**, 357—361.
— Bestimmung von CS_2 in Gasgemengen. J. amer. chem. Soc. **48**, 81—87.
Hughes, A. Ll., CS_2-Dämpfe zeigen keine Ionisation bei Behandlung mit ultraviolettem Licht eines Quecksilberbogens. Proc. Cambridge philos. Soc. **16**, 376—382 (1911).

Hulburt, E. O.: Rotationsdispersion des CS_2. Physic. Rev. [2] **22**, 180—187.
Humbert, E.: Einwirkung von Quecksilber auf eine Lösung des Jodoforms in CS_2. J. Pharm. et Chim., III. s. **29**, 352—353.
Hunter, R. F.: Gesundheitsschädigende CS_2-Dämpfe. Chem. News **129**, 344 bis 345.
— Ditolylthioharnstoffe erhält man durch Einwirkenlassen von CS_2 und Kaliumhydroxyd auf Amine in siedendem Alkohol. Ebenda **130**, 370—372.
— p-Bromphenylsenföl aus Acetanilid und CS_2. Ebenda **130**, 401—402.
Hunter, R. F. und Soyka, Ch.: Symm. Di-p-brombromphenylthioharnstoff aus CS_2, p-Bromanilin und Alkohol. J. chem. Soc. Lond. **1926**, 2958—2964.
Hurtley, W. R. H. und Smiles, S.: Bildung 2-Thio-1,3-benzodithiol. Ebenda **1926**, 1821—1828.
Hyde, A. L.: Beim Lösen von Nitrotoluol in CS_2 bildet sich keine Verbindung. J. amer. chem. Soc. **34**, 1507—1509 (1902).
Isnardi, H.: Bestimmung der Dielektrizitätskonstante des CS_2 in ihrer Temperaturabhängigkeit. Z. Physik **9**, 153—179 (1922).
Jacobsen: Verwendung von CS_2 zum Extrahieren. Polytechn. Zbl. **1867**, 1148.
Jacobson, P. und Hugerhoff, A.: Einwirkung von CS_2 auf Hydrazokohlenwasserstoffe. Ber. dtsch. chem. Ges. **36**, 3841—3857 (1903).
Jaeger, F. M. und Kahn, J.: Messung der Oberflächenenergie des CS_2. Proc. Akad. Wetensch. Amsterd., Wis- en natuurk. Afd. **23**, 611—640 (1914); **24**, 75—91, 205—239.
Jaffé, G.: Stromstärke in mit Radium bestrahltem CS_2. Liebigs Ann. [4] **25**, 257—284.
— Ionisation des CS_2 durch Radiumemanation. Radium **10**, 126—134.
Jahn: Einwirkung von überschüssigem CS_2 auf Phosphoniumjodid. Ber. dtsch. chem. Ges. **13**, 127.
Jakowkin: Löslichkeit des Jod im CS_2. Z. physik. Chem. **18**, 590.
Jarvis, R. P. und Kern, E. T.: Zusatz von CS_2 zu elektrolytischen Silberfällbädern. Z. angew. Chem. **1909**, 981.
Jensen: Bekämpfung der Phytophthora omnivora beim Tabak mit CS_2. Z. Pflanzenkrkh. **1911**, 305.
Johnson, E. S.: Bestimmung des CS_2 im Handelsbenzol. J. amer. chem. Soc. **28**, 1209—1220.
Jones, D. Ch.: Löslichkeitskurve des CS_2-Essigsäuregemisches. J. chem. Soc. Lond. **123**, 1374—1384.
— Ermittelung der kritischen Lösungstemperatur des CS_2-Essigsäure-Wasser gemisches, Ebenda **123**, 1384—1394.
Jones, F. B.: Bestimmung des Gehaltes von CS_2 im Handelsbenzol. J. Soc. chem. Ind. **37**, 324—327 (1918).
Jordis, E. und Schweizer, E.: Einwirkung von CS_2 auf Metallsulfide. Z. angew. Chem. **23**, 577—591 (1910).
Jörg, H.: Carbothiosäuren bei der Durchführung von Friedel-Craftschen Reaktionen in CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **60**, 1466—1470.
Kaether, B.: Wirkung von CS_2-Intoxikationen. Inaug.-Diss. Berlin 1886, 14. 8.
Kahlenberg, L. und Anthony, R. B.: Dielektrizität des CS_2. J. Chim. et Physique. **4**, 358—364.
Kanonnikow: Brechungsvermögen des CS_2. J. prakt. Chem. [2] **31**, 361.
von Kazay, E.: Absorptionsspektrum des CS_2. Pharm. Post **40**, 531—533.
Keesom, W. H. und de Smedt, J.: Streuung der Röntgenstrahlen in CS_2. Koninkl Akad. Wetensch. Amsterd., Wis- en natuurk. Afd. **31**, 87—93.
Kempf, T.: Einwirkung von Phosgen auf CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **2**, 712.
Kendall, J.: Anwendung eines Gemisches von CS_2 und Äther zur Prüfung der Formel von Arhenius für die Viscosität eines Gemisches. Medd. Venschapsakad. Nobelinstit. **2**, Nr. 25.
Kenrik, F. B., Gilbert, C. S. und Wismer, K. L.: Erhitzungsfähigkeit des Schwefelkohlenstoffs. J. physic. Chem. **22**, 1297—1307.
Kern, S.: Reinigung des CS_2. Chem. News **32**, 163.
Klason, P.: Einwirkung von Chlor auf CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **13**, 2376 bis 2383.

Kleber, C.: Einwirkung von CS_2 auf Acetophenon in Gegenwart von Alkali. Ebenda **43**, 1252—1259.
Kleemann, R. D.: Spezifische molekulare Ionisation des CS_2 durch Strahlen. Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A, **79**, 220—233.
— Ionisierung des CS_2-Dampfes durch sekundäre γ-Strahlen. Ebenda, Ser. A, **82**, 358—377.
Klemenčič: Dielektrizitätskonstante des CS_2. Sitzgsber. Akad. Wien, Math.-naturwiss. Kl. **91**, 749.
van Klooster, H. S.: Keine Verbindung in Gemischen von Chloroform und CS_2. J. amer. chem. Soc. **35**, 145—150 (1912).
Knoevenagel, E.: Entfernung von CS_2 aus Leuchtgas. J. Gasbel. **56**, 757—760.
Knorr, F.: Nachweis des CS_2 in Fetten und Ölen. Seifensieder-Ztg **39**, 496—497.
Kobert: Giftwirkung des CS_2. Lehrb. Intoxikat. 2. Aufl. **2**, 821.
Koch, A.: Einwirkung des CS_2 auf Pflanzen. Z. Bakter. II. **31**, 175—185.
— Steigerung der Ertragfähigkeit von normalen Böden. Arb. dtsch. Landw.ges. Berlin Nr 40.
Kodama, Sh.: Kondensation von Aminosäuren mit CS_2. Jap. J. Chem. **1**, 81—93 (1922).
Köhler: Dichte des flüssigen CS_2. Ann. Physik [4] **37**, 1014.
Koenig, F.: CS_2-Desinfektionslampe. Pharm. Zbl. **19**, 119. Jber. chem. Techn. **1877**, 238 und 1056.
König, W.: Gesetz der elektrischen Doppelbrechung nach Kerr im CS_2. Ann. Physik [4] **28**, 413—420.
Königsberger: Magnetische Suszeptibilität des CS_2. Ann. Physik, N. F. **66**, 175.
Koepsel: Elektrische Drehung der Polarisationsebene des Lichts im CS_2. Ebenda, N. F. **26**, 474.
Körber, F.: Schmelzpunkt des CS_2. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-physik. Kl. **1912**, 1—30.
Körner, H.: Einwirkung von CS_2 auf Aminosäuren. Ber. dtsch. chem. Ges. **41**, 1901—1905.
Kommission der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie: Geerdete Metallrohre und -trichter beim Abfüllen des CS_2. Chem. Ind. **31**, 115—116.
Koref, F.: Messung des Gleichgewichts bei der CS_2-Bildung aus Kohle und Schwefel bei 800—1000° C. Z. anorg. Chem. **66**, 73—92.
— Bestimmung der spezifischen Wärme des CS_2. Ann. Physik [4], **36**, 49—73.
Koten, J. A. und Adams, R.: J. amer. chem. Soc. **46**, 2764—2769.
Krall: Untersuchung der Umwandlung von Rhodanammonium in CS_2 und Ammoniak. J. chem. Soc. **103**, 1378—1391. Chem. Zbl. **1913 II**, 1296.
Krishman, K. S.: Intensität und Depolarisation des zerstreuten Lichtes beim CS_2. Philosophic. Mag. [6] **50**, 697—715.
Kroemer, K.: CS_2 gegen verseuchte Weinstöcke. Landw. Jb. **65**, Erg.-Bd. I, 379—380.
Kubierschky: Explosionsgrenzen von CS_2-Luft-Dampf. Z. angew. Chem. **1901**, 129. Jber. preuß. Reg.- u. Gewerberäte **1903**. Berlin 1904.
Kuckuck: Reinigung des Leuchtgases vom CS_2. J. Gasbel. **56**, 788—791.
Kurowski: Nachweis des CS_2 in Ölen mittels Acetylacetonthallium. Ber. dtsch. chem. Ges. **43**, 1078.
Kyropoulos, S.: Dielektrizitätskonstante des CS_2. Z. Phys. **40**, 507—520 (1926).
Ladenburg: Einwirkung von CS_2 auf Harnstoff, Oxamid und Acetamid. Ber. dtsch. chem. Ges. **1**, 273.
Laffitte, P.: Verbrennungslänge von CS_2. C. r. Acad. Sci. **176**, 1392—1394; **177**, 178—180.
— Untersuchung des Spektrums der Explosion und Verbrennung des CS_2 im Gemisch mit Sauerstoff. Ebenda **178**, 2176—2178.
— Untersuchung des Explosionsvorganges von Gemischen von Schwefelkohlenstoff und Sauerstoff. Ebenda **179**, 1394—1396.
Lamb, A. B. und Coolidge, A. S.: Adsorptionswärme bei Einwirkung von CS_2-Dämpfen auf Holzkohle. J. amer. chem. Soc. **42**, 1146—1170.

Lampadius: Entdeckung des CS_2. Gehlens Allg. J. Chem. **1796 II**, 192.
— Bildung des CS_2 aus Schwefelantimon und Kohle beim Erhitzen. J. prakt. Chem. [1] **4**, 452.
Landerer, X.: CS_2-Industrie in Griechenland. Berg- u. hüttenm. Ztg **36**, 37.
Landolt-Börnstein: Brechungsindex des CS_2. Physik.-chem. Tabellen. 5. Aufl. **2**, 958 (1923).
Laviache, A.: Titrierte Lösungen von CS_2. C. r. Acad. Sci. **99**, 697.
Lecat, M.: Bildung von senfölartigen Produkten aus Diäthylamin und CS_2, sowie von Azeotropin aus verschiedenen Chlor enthaltenden Stoffen. Ann. Soc. sci. Brux., Sér. B, **47**, I, 63—71.
Leduc: Dichte des CS_2. C. r. Acad. Sci. **155**, 206—207.
Lehmann, K. B.: Giftige Wirkung des CS_2. Sitzgsber. bayer. Akad. Wiss., Math.-physik. Kl. **1887**, 179. Chemiker-Ztg **12**, 9.
— Untersuchungen von CS_2-Intoxikationen. Arch. Hyg. **20**, 26—77.
Lehrmann, S.: Zerstreuung des Lichts im flüssigen CS_2. J. physic. Chem. **26**, 75—88.
Leiser, R.: CS_2 als Eichflüssigkeit bei der Bestimmung der elektrischen Doppelbrechung von Kohlenstoffverbindungen. Abh. dtsch. Bunsen-Ges. **1910**, Nr 4.
von Lengyel: Bildung des Kohlenstoffsubsulfids aus CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **26**, 2960.
Lertes, P.: Temperaturkoeffizienten der Dielektrizitätskonstanten und der elektrischen Doppelbrechung des CS_2. Z. Physik **5**, 257—268.
Levis, Wm. C. Mc. C.: Innerer Druck und latente Wärme des flüssigen CS_2. Philosophic. Mag. [6] **25**, 61—65. Z. physik. Chem. **81**, 626—628 (1913).
Lévy, W. N.: CS_2 zur Bestimmung des Schwefels in Mineralien. Bull. Assoc. Chim. Sucre et Dist. **29**, 180—220.
Lewis und Lacey: Reaktion zwischen Kohlenoxysulfid, Kohlenoxyd und Schwefel. J. amer. chem. Soc. **37**, 1976.
Lewis, W. K. und Murphree, E. V.: Bestimmung der Beziehung zwischen Dampfdruck und Dampfzusammensetzung des binären Gemisches CS_2 und Aceton. Ebenda **46**, 1—7.
Lichtenecker, K.: Brechungsindizes von Benzol-CS_2 und Methylal-CS_2. Physik. Z. **26**, 297—302.
Liebermann, C.: Verdunstung des CS_2 in Exsikkatoren. Ber. dtsch. chem. Ges. **1879**, 1294.
Liebig: Die Zersetzung des Rhodanammoniums. Liebigs Ann. **10**, 15.
Lindner, K. und Feit, H.: CS_2 gutes Lösungsmittel für Tantalchlorid. Z. Physik **21**, 163—167.
Lipmaa, Th.: Trennung des Rodoxanthins und des Xanthophylls. C. r. Acad. Sci. **182**, 867—868.
Livache: CS_2 als antiseptisches und schädlingsbekämpfendes Mittel. Z. chem. Technol. **1884**, 306.
Livingston, J., Morgan, R. und Daghlian, S. K.: Tropfengewicht und capillare Steighöhe. J. amer. chem. Soc. **33**, 672—684.
Livingston, J., Morgan, R. und Thomssen, E. G.: Tropfen- und Molekulargewicht des CS_2. Ebenda **33**, 657—672.
Lorenz: Brechungsvermögen des CS_2. Ann. Physik, N. F. **11**, 99.
Lorenz, R. und Herz, W.: Raumfüllungszahlen des CS_2. Z. anorg. u. allg. Chem. **135**, 372—373.
Losanitsch, S. M.: Einwirkung stiller elektrischer Entladungen auf CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **40**, 4656—4666.
— Einwirkung von CS_2 auf Acetylen. Ebenda **41**, 2683—2688.
— Herstellung von Ammoniumdithiocarbazinat mittels CS_2. J. chem. Soc. Lond. **119**, 763—765.
Lossen, F.: CS_2-Licht beim Photographieren. Photogr. Arch. **19**, 70.
Louis, F.: Bereitung von Zündhölzern mittels einer Lösung von Phosphor in CS_2.
Lössner, C. W.: Untersuchung der Einwirkung von Antimonpentachlorid auf CS_2. J. prakt. Chem., N. F. **13**, 418.
Löw, O.: Einwirkung von CS_2 auf Eisen, Kupfer und Natriumamalgam. Wittsteins Vjschr. **14**, 211, 483. Neues Jb. Pharm. **22**, 40.

Löw, O.: Erhitzen von CS_2 mit Wasser und Eisenfeile im geschlossenen Rohr auf 100° C. Ber. dtsch. chem. Ges. **13**, 324.
Lowery, H.: Brechungsindices des CS_2-Gases. Proc. physic. Soc. **38**, 470—472.
Lowry, T. M.: Bestimmung der magnetischen und optischen Rotationsdispersion. J. chem. Soc. Lond. **105**, 81—94.
Lowry, Th. M. und Dickson, Th. W.: Rotationsdispersion des CS_2. J. chem. Soc. **103**, 1067—1075.
Löwenberg: Apparat zum Extrahieren mittels CS_2. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1862**, 519.
— Extrahieren von Ölen und Fetten mit CS_2. Mitt. Gewerbever. Hannover **1862**, 932. Polytechn. Zbl. **1862**, 933. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1862**, 519.
Löwig, C.: Mischen von CS_2 und Jodäthyl. J. prakt. Chem. **79**, 441—456.
Lucas, R.: Steiggeschwindigkeit des CS_2. Kolloid-Z. **23**, 15—22.
Lunge: Extrahieren von Ölen und Fetten mit CS_2. Breslauer Gewerbebl. **1863**, Nr 24. Dinglers polytechn. J. **170**, 378. Polytechn. Zbl. **1864**, 124. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1863**, 555.
Lyon, N.: Bestimmung der Kerrkonstanten des CS_2. Ann. Physik [4] **46**, 753 bis 784.
Lyon, N. und Wolfram, F.: Elektrische Doppelbrechung beim CS_2 bei — 50° bis — 60° C. Ebenda [4] **63**, 739—752.
Maaß, H.: Vergiftungsfälle durch CS_2. Inaug.-Diss. Berlin 1889.
Macagno, J.: Quantitative Bestimmung des CS_2. Gazz. chim. **10**, 485. Pharmac. Zentralhalle **2**, 22—23.
Mc Adams, W. H. und Morrell, J. C.: Bestimmung der latenten Verdampfungswärme des CS_2 bei hohen Drucken. Industrial Chem. **16**, 375—378.
Mc Cay, C. M. und Schmidt, C. L. A.: Herstellung von Pyrrol-α-dithionsäure aus Pyrryl-Magnesiumjodür und Schwefelkohlenstoff. J. amer. chem. Soc. **48**, 1933—1939.
Mc Kelvy, E. C. und Simpson, D. H.: Gleichgewicht der Gemische von CS_2 mit Methyl- und Äthylalkohol. J. amer. chem. Soc. **44**, 105—115.
Macleod, D. B.: Untersuchung des binären Gemisches Methyljodid-Schwefelkohlenstoff bezüglich seiner Viscosität. Trans. Faraday Soc. **20**, 348—369.
Magie: Oberflächenspannung des CS_2. Ann. Physik, N. F. **25**, 431.
Magnus: Siedepunkt des CS_2. Poggendorffs Ann. **38**.
Mallet, L.: Lumineszenz des Schwefelkohlenstoffs. C. r. Acad. Sci. **183**, 274 bis 275.
Marie: Chronische CS_2-Vergiftungen. Bull. Soc. méd. Hôp. Paris 1888.
Marquardt, P.: Untersuchungen von CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **9**, 128.
— Fabrikation von CS_2. Dinglers polytechn. J. **149**, 316.
Martens: Dispersion des Lichts im CS_2. Ann. Physik [4] **6**, 630.
Martin, A.: Warnung vor der Benutzung des CS_2 als Betäubungsmittel. Beil. Dtsch. allg. Ztg vom 29. 2. 1848.
Martin, L. C.: Bildung von Kohlenstoffmonosulfid aus CS_2 durch elektrische Entladungen. Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A. **89**, 127—132.
Martin, W. H.: Lichtzerstreuung im Schwefelkohlenstoff. J. physic. Chem. **28**, 1284—1290.
Mascart: Brechungsvermögen des CS_2. C. r. Acad. Sci. **86**, 323.
Massol und Faucon: Bereits 1% CS_2 des Kohlenstofftetrachlorids weist bei 2—60 mm Schichthöhe eine schöne Bande auf. C. r. Acad. Sci. **159** (1914).
Masur, Fr. W.: Ungeziefervertilgung durch CS_2. Zbl. Bakter. I, **84**, 148—152.
Mathews, J. H.: Neutralisationswärme des Pyridins in CS_2. J. amer. chem. Soc. **33**, 1291—1309.
Matwin, J.: Entfernung des CS_2 aus Leuchtgas. J. Gasbel. **52**, 602—604.
Mayer, M. und Fehlmann, A.: Entfernung des CS_2 aus Leuchtgas. Ebenda **53**, 523—528.
Mehling: Desinfizierende Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Weinbergsböden. Bied. Zbl. Agrikulturchem. **55**, 299—300.
Mellecoeur, R.: Bestimmung der spezifischen Wärme des CS_2. Ann. Chim. et Physique [8], 556—566.

Melsens: Absorption von CS_2 durch Holzkohle. Repert. Pharm. **1873**, 598. Arch. Pharm. [3] **4**, 459.
Melzer: Forensischer Nachweis des CS_2. Z. anal. Chem. **37**, 346.
Mercier: Verhalten des aus Öl erhältlichen Chlorschwefels gegen CS_2. C. r. Acad. Sci. **84**, 916.
Merz, V. und Weith, W.: Bildung des Sulfocarbanilid aus Triphenylguanidin und CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **3**, 25.
— Einwirkung von CS_2 auf Eisen und Kupfer. Z. Chem. **1858**, 514; **1869**, 241.
— Entzündung von CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **13**, 718—724.
Merz, V., Weith, G., Hofmann, A. W. und Buff, H. L.: Zersetzung von Sulfocarbanilid. Z. Chem., N. F. **5**, 583.
Meslin: Magnetische Suszeptibilität des CS_2. C. r. Acad. Sci. **140**, 239. Ann. Chim. et Physique [8] **7**, 192.
Meyer, J.: Herstellung des γ-Thiolacton der α, γ, γ-Triphenyl-α-benzoyl-β-ketobutandithiocarbonsäure. Helvet. chim. Acta **8**, 38—41.
Meyer, R. und Schuster, S.: Einwirkung von CS_2 auf Kohlendioxyd. Ber. dtsch. chem. Ges. **44**, 1931—1944.
Meyer, V.: Einwirkung von CS_2 auf Ketone in Gegenwart von Kaliumhydroxyd. Ebenda **21**, 353.
Michaelis, O.: Extraktion von Olivenöl mit CS_2. Seifens.-Ztg **50**, 124—125.
Michaleskul, C.: Behandlung von Brandverletzungen mittels CS_2. Buchners Repert., 2. R., **49**, 54.
Michele, A.: Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Tiere. Boll. Soc. med.-chir. **37**, 141—147.
Milliau, E.: Nachweis des CS_2 in Ölen. C. r. Acad. Sci. **153**, 1021—1023 (1911).
Millon, E.: Erzeugung von Rhodanammonium aus Ammoniak und CS_2. J. Pharmacie **1862**, 421. Z. Chem. u. Pharmacie **1863**, 64. Z. Pharmacie **20**, 149.
— Erzeugung von Blutlaugensalz. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1864**, 254.
— Reinigung des CS_2. Ebenda **1868**, 928.
Mills, J. E.: Molekularattraktion des CS_2. J. physic. Chem. **10**, 1—38; **13**, 512—531 (1906).
Minot: Entfernung des CS_2 aus Koksofen- und Leuchtgas. Chim. et Ind. **6**, 135—140.
Mitscherlich: Löslichkeit des Selens im CS_2. Jber. Fortschr. Chem. **1853**, 314.
Mitsukuri, S.: Schmelzwärme des Schwefelkohlenstoffs. Bull. chem. Soc. Japan **1**, 30—34.
Mitsukuri, S. und Aoki, S.: Berechnung der Schmelzwärme des Schwefelkohlenstoffs. Sci. Rep. Tôhoku imp. Univ. **15**, 61—71.
Mittasch, A.: Überleiten von CS_2 im Gemisch mit Wasserstoff über erhitztes Nickel. J. prakt. Chem. [2] **68**, 103.
Mix, H.: Einwirkung von CS_2 auf Dracorubinpapier. Kolloid-Z. **17**, 7—9.
Moens, R. und Juliard, A.: Entladung von CS_2 im elektromagnetischen Felde einer Senderöhre. Bull. Acad. Belg., Cl. Sci. [5] **13**, 201—205.
Moison: Extrahieren von Fetten und Ölen. Ann. Arts et Métiers **3**, 55. Dinglers polytechn. J. **170**, 290.
Mons, V. und Corinek: Entstehung von CS_2 bei der Herstellung des Jamespulvers. Buchners Repert. **43**, 97—98.
Montagne, P. J.: Zusatz von CS_2 bei der Herstellung von Methoxybenzophenon. Rec. Trav. chim. Pays-Bas **40**, 247—248.
Morgan, G. T. und Ledbury, W.: Einwirkung von CS_2 auf Thallobenzoylaceton. J. chem. Soc. Lond. **123**, 444—452.
Moscicki, J. und Broder, J.: Adsorptionsdruck für Platin gegen CS_2. Roczn. Chem. **6**, 321—354.
Mouneyrat, A.: Chlorieren des CS_2. Bull. Soc. chim. Paris [3] **19**, 262—263.
Mrowec, S.: CS_2-Fabrikation in Soscowice. Dinglers polytechn. J. **232**, 86—87.
Mulder: Herstellung von CS_2. J. Pharm. **1837**, 22. J. prakt. Chem. [1] **13**, 444.
Müller: Behandlung von Sauerstoffsalzen mit CS_2. Ann. Physik **127**, 404.
Müller-Jacobs, A.: Herstellung wäßriger CS_2-Lösungen. Dinglers polytechn. J. **255**, 391—392.

Mumm, O., Behrens, K., Fischer-Treuenfeld von, Hingst, G., Lund, W., Mrozek, O., Sönksen, J. und Tonn, O.: Formel für die Anlagerungsprodukte von Pyridonmethiden und CS_2. Liebigs Ann. **443**, 272—309.
Muncke: Ausdehnung des CS_2. Mém. Acad. Sci. St. Pétersb. **2**, 483—522 (1835).
Müntz, A.: Bestimmungsmethode für den CS_2 in Sulfocarbonaten. C. r. Acad. Sci. **96**, 1430—1433.
Muspratt: Schwefelkohlenstoffherstellung und -verwendung. Encykl. Handb. techn. Chem. 4. Aufl. **7**, 1899.
Musset, F.: Anwendung des CS_2 in der Analyse. Pharm. Zentralhalle **34**, 737.
Muth: Höchstdüngung von mit CS_2 behandeltem Boden. Hollrung, Die Mittel z. Bekämpfung v. Pflanzenkrkh. 3. Aufl. **1923**, 137.
Mutschlechner: Verwendung von CS_2-haltiger Modelliertonmassen Ursache von Tabes. Dtsch. med. Wschr. **50**, 210.
Mylius, F. und Hüttner, C.: Bildung von Platinschwefelkohlenstoff aus CS_2-Dampf und Platin. Z. anorg. Chem. **95**, 257—283.
Natanson, L.: Bestimmung der Zahl der Dispersionselektronen und der Valenzeinheiten oder Bindungen des CS_2. Z. physik. Chem. **61**, 321—355. Anz. Akad. Wiss. Krakau **1907**, 316—354.
Naunton, W. J. S.: p-Diaminodiphenylthioharnstoff aus CS_2 und p-Phenylendiamin. J. Soc. chem. Ind. **45**, 376—384.
Navayan, A. L.: Lichtzerstreuung im Schwefelkohlenstoff. Proc. physic. Soc. Lond. **36**, 32—36.
Navratil, A.: CS_2-Fabrikation in Swoszowice. Dinglers polytechn. J. **227**, 289—297 (1878); **227**, 293—297 (1879).
Nernst, W.: Chemische Konstante des CS_2. J. Chim. physique 8, 228—267. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-physik. Kl. **1906**, 1—40.
Neumann, O.: Bekämpfung des Kornkäfers mittels CS_2. Brennerei-Ztg **40**, 85.
Newman, F. R.: Emulsion von Wasser in CS_2. J. physic. Chem. **18**, 34—54 (1914).
Nobbe, F. und Richter, L.: Steigerung des Ertrags von Haferpflanzen durch CS_2. Landw. Versuchstat. **60**, 433—448.
van der Nort, L.: Bestimmung der Oberflächenspannung an der Berührungsstelle von CS_2 und Wasser. Bull. Acad. belg., Cl. Sci. **1911**, 493—502.
du Noüy, P. Lecomte: Oberflächenspannung des CS_2. C. r. Acad. Sci. **180**, 1579—1580.
Numa, M.: Bedingungen der Xanthogenierung bei Erzeugung von Viscose. J. Cellul. Inst. Tokyo **2**, 33—35.
Obach, E.: Reinigung des CS_2. J. prakt. Chem. [2] **26**, 281—307.
Oberlin, Ch.: Günstige Einwirkung von CS_2 auf erschöpfte Kulturböden. Bied. Zbl. Agricult.-Chem. **24**, 514—517.
Odell, W. W. und Dunkley, W. A.: Reinigung des Leuchtgases vom CS_2. Bull. amer. Inst. Min. Engin. **1916**, 2301—2311.
— Entfernen des CS_2 aus Leuchtgas. Chem. Zbl. **1920** II, 463.
Oliveri-Mandalà, E.: Synthese des CS_2 mit der Stickstoffwasserstoffsäure. Gazz. chim. ital. **52**, 139.
Olivier, S. C. J.: Einwirkung von CS_2 auf ein Gemisch von p-Brombenzolsulfosäurechlorid und Aluminiumchlorid bildet sich p-Brombenzolsulfosäure. Rec. Trav. chim. Pays-Bas **33**, 91—182 (1913).
Ormerod, E.: Einwirkung von CS_2 und Kaliumhydroxyd auf Nitroformazyl. Proc. chem. Soc. **22**, 206—207.
Orthner, L.: Dithiocarbaminsäureimine aus Trimethyl-4-aminopiperidin und CS_2. Liebigs Ann. **456**, 225—252.
Page: Löslichkeit des CS_2 in Wasser. Jber. Fortschr. Chem. **1880**, 279.
Palmieri, P.: Reinigen von CS_2. Ind. Bl. **20**, 586. Z. anal. Chem. **21**, 254.
Parkes: Verwendung des CS_2 zum Reinigen von Guttapercha u. dgl. Chem. News **1867**, 321. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1867**, 177.
Parri: Thiodiphenylcarbazid aus CS_2 und Phenylhydrazin. Giorn. Farm. Chim. **73**, 207—214.
Pauer: Absorption von Lichtstrahlen durch CS_2. Ann. Physik, N. F. **61**, 376.

Pauli, E.: Abhängigkeit der Wärmeleitfahigkeit des CS_2-Dampfes von der Temperatur. Ann. Physik [2] **22**, 413.
Pauthenier: Verhältnis der absoluten Verzögerungen beim Kerrphänomen. C. r. Acad. Sci. **170**, 1567—1578.
— Elektrische Doppelbrechung des CS_2. Ann. Physique [9] **14**, 239—306.
Payen, A.: Herstellung von CS_2. Précis Chim. industr. Paris **1851**. Dinglers polytechn. J. **120**, 191—194 (1851); **170**, 295 (1864). Bull. Soc. Encour. 717.
Payne, A. R. und Hall, E. E.: Refraktionsindex des CS_2. Physic. Rev. [2] **18**, 236.
Pedler, A.: Explosion von CS_2 mit Luft und Stickstoff. Chem. News **57**, 625 bis 631.
Pelet: Entflammung des CS_2 in Luft. Bull. Soc. chim. France [3] **27**, 1210.
Péligot: Verwendung einer wäßrigen Lösung des CS_2 zur Reblausvertilgung. Muspratt, Encykl. Handb. techn. Chem. 4. Aufl. **7**, Sp. 1106 (1899).
— Verhinderung der Gärung von Zuckerlösung durch CS_2. Jber. chem. Technol. **1884**, 309.
Perra und Houques: Verwendung von Lösungen von Kautschuk und Guttapercha in CS_2. Bull. Soc. Encour. **1859**, 442.
Perry, J. H.: Adsorption des CS_2 durch Aluminiumhydroxydgel. J. phsic. Chem. **29**, 1462—1468.
Persoz: Bildung von Kohlenstoffmonosulfid aus CS_2. C. r. Acad. Sci. **44**, 1218. Introd. Étude Chim. molecul. 117, 967.
Petersen: Bestimmung von CS_2. Z. anal. Chem. **42**, 411.
Pfau, A. St. und Ofner, A.: Anwendung von Schwefelkohlenstoff bei Behandlung von Naphthalin mit Acetylchlorid und Aluminiumchlorid. Helvet. Chim. Acta **9**, 669—671.
Philip, J. C.: Dielektrisches Verhalten von Chloroform und CS_2 sowie Äthylalkohol und CS_2. Z. physik. Chem. **24**, 18—38.
Pinto, L.: Einwirkung von CS_2 auf Diacetylbenzidin. C. r. Acad. Sci. **181**, 788—790.
Playfair, L.: Bestreiten der Bildung von Kohlenmonosulfid aus CS_2 nach Baudrimont. Quart. J. chem. Soc. **13**, 248—252.
Pleischl: Herstellung des CS_2. Poggendorffs Ann. **31**, 273—282.
Pockels, A.: Benetzung von Eis durch CS_2 und Bildung eines Randwinkels an Glas und Platin durch CS_2. Physik. Z. **15**, 39—346 (1914).
— CS_2 breitet sich auf frischer Wasseroberfläche nicht aus. Ebenda **17**, 142 bis 145.
Poincaré: Giftwirkung des CS_2. C. r. Acad. Sci. **87**, 863.
Ponomareff: Einwirkenlassen von CS_2 auf Silberharnstoff. Ebenda **78**, 1486.
Pound, J. R.: Grenzflächenspannung des Wassers mit CS_2. J. chem. Soc. Lond. **119**, 460.
Pöpel, M.: Entzündung von CS_2-Dampf und Luft durch Reibung. Chemiker-Ztg. **15**, 822—823.
Procopin, St.: Untersuchung der Struktur von Krystallen unter Anwendung von CS_2 als Suspensionsflüssigkeit. C. r. Acad. Sci. **178**, 353—355.
Przibram, K.: Expansion des CS_2-Dampfes im Kohlendioxyd und Wasserstoff. Physik. Z. **8**, 561—564.
Puluj: Innere Reibung des CS_2-Dampfes. Sitzgsber. Akad. Wien, Math.-naturwiss. Kl. **78**, 300.
Quast, J. und Blanc, K.: Herstellung von 5-Dimethylamino-1-mercaptolbenzothiazol. J. prakt. Chem. **108**, 257—274.
Quequet: CS_2 zum Löschen von Bränden verwendet. Jber. d. chem. Technol. **1879**, 424.
Quincke: Magnetische Suszeptibilität des CS_2. Ann. Physik **24**, 387.
Raab: Einwirkung von Natrium auf CS_2. Z. Chem. **1870**, 666.
Rabe, H.: Beschreibung der Fabrikation des Schwefelkohlenstoffs **50**, 609—611. (1926).
Radcliffe, L. G.: Gehalt des käuflichen Tetrachlorkohlenstoffs an CS_2. J. Soc. chem. Ind. **28**, 229—230.

Ragy, M.: Kupfersalze der Xanthogensäure. Chemiker-Ztg **32**, 654—656, 677—679.
Ramanathan, K. R.: Abstand der Schwefelatome im Schwefelkohlenstoff. Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A, **107**, 684—693.
Ramanathan, K. R. und Srinsvasan, N. S.: Polarisation des vom Schwefelkohlenstoffdampf zerstreuten Lichts. Proc. Ind. Assoc. Cultiv. Sci. **9**, 203—209.
Ramsay und Aston: Oberflächenspannung des CS_2. Z. physik. Chem. **15**, 91.
Ramsay und Shields: Oberflächenspannung des CS_2. Ebenda **12**, 464.
Rankine, A. O.: Untersuchungen des Baus des CS_2-Moleküls. Philosophic. Mag. [6] **44**, 292—300.
Rao, J. C. K.: Messung der Intensität des zerstreuten Lichts für Methylalkohol-Schwefelkohlenstoff-Gemische. Proc. Ind. Assoc. Cultiv. Sci. **9**, 19—60 (1924).
Rassow, B. und Hoffmann, K.: Reaktion zwischen Schwefeldioxyd und Kohle. J. prakt. Chem. **104**, 207—240.
Rathke, B.: Bildung von methylmercaptantrisulfosaurem Kalium. Ber. dtsch. chem. Ges. **3**, 858.
— Herstellung von Kaliumphenyldithiocarbamat. Ebenda **11**, 958.
— Bildung von CS_2 aus Tetrachlorkohlenstoff und Schwefelphosphor. Liebigs Ann. **152**, 200.
Rayleigh: Elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichts im CS_2. Ann. Chim. et Physique, N. F. **41**, 624.
Redaelli, P.: Vergiftung eines Schwefelkohlenstofftragers. Boll. Soc. med.-chir. Pavia **37**, 133—140.
Regnault: Verdampfungs- und spezifische Warme des CS_2. Jber. Fortschr. Chem. **1863**, 59, 74, 84.
Reichel: Einwirkung von CS_2 auf Gemische von Magnesium-, Aluminiumoxyd, Borsäureanhydrid, Siliciumdioxyd und Kohle bei Rotglut. J. prakt. Chem. [2] **12**, 71.
Reichl, C.: Bestimmung der färbenden Substanz im CS_2. Ber. österr. Ges. Förd. chem. Ind. **1879**, 13. Polytechn. Notizbl. **35**, 151—152.
Rex, A.: Löslichkeit des CS_2 in Wasser. Z. physik. Chem. **55**, 355—370.
Ribaud, G.: Absorptionsgebiet des Lichts in flüssigem CS_2. C. r. Acad. Sci. **171**, 1134—1136.
Richards, W. J.: Einfluß von α-Strahlen auf CS_2-Wasser. Ebenda **183**, 598 bis 600.
Richter: Extraktion mittels CS_2. Jacobsens Repert. **1866 I**, 22.
Richter, G. A.: Herstellung von CS_2. Trans. amer. electr. Soc. **42**, 253—266.
Richter, M. M.: CS_2 ist leicht elektrisch erregbar. Chem. Ind. **30**, 300—302.
Righi, A.: Erhöhung des Leitungsvermögens des CS_2 durch Radiumstrahlen. Atti Accad. Lincei Roma [5] **14**, II, 207—214.
Ritsema, J. C.: Einwirkung von Hypochloriten und Alkalilauge auf CS_2. Pharmaceut. Weekbl. **41**, 986—989.
Ritzel, A.: Abhängigkeit der Kompressibilität von der Zusammensetzung des Gemisches von CS_2 und Aceton. Z. physik. Chem. **30**, 1825 (1905—1907).
de la Rive und Marcet: Für die Erwärmung des CS_2 erforderliche Wärmeeinheiten. Dinglers polytechn. J. **148**, 268—280 (1858).
Rodger, J. W. und Watson, W.: Magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichts im CS_2. Philos. Trans. roy. Soc. Lond. **186**, A, 621. Z. physik. Chem. **19**, 323—363.
Rosanoff, M. A., Bacon, C. W. und White, R. H.: Messung des Partialdampfdruckes des Gemisches CS_2-Tetrachlorkohlenstoff. J. amer. chem. Soc. **36**, 1803—1825 (1914).
Rosanoff, M. A. und Ensley, C. W.: Partialdampfdruck des Gemisches von CS_2 und Aceton. Ebenda **31**, 953—987.
Rosenau: Formel für die Anlagerungsprodukte von Pyridonmethiden und CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **57**, 1291.
Rosendahl, F.: Di-[2-pyridyl-]-thioharnstoff aus Aminopyridin, Schwefelkohlenstoff und Natronlauge. Metallbörse **16**, 1785—1786, 1841—1842, 1897—1898, 1962—1964, 2021.

Rosenfeld, M.: Vorlesungsversuch mit CS_2. Poggendorffs Ann. **157**, 494.
Rossi, G. und Cecchetti, B.: Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Benzidin. Gazz. Chim. ital. **55**, 97—99.
Roth: Extraktion von Olivenpreßrückständen in Süditalien. Jber. chem. Technol. **1880**, 840.
Rotter, R. und Schaudy, E.: Kondensation von Diazomethan und CS_2. Mh. Chem. **47**, 493—495.
Rubens, H.: Dispersion des Lichts im CS_2. Ann. Physik, N. F. **45**, 256—260.
Rubens, H. und von Wartenberg, H.: Absorption langwelliger Wärmestrahlen im CS_2-Dampf. Physik. Z. **12**, 1080—1084 (1911).
Ruff, O. und Golla, H.: Reinigung von CS_2. Z. anorg. u. allg. Chem. **138**, 17—32.
Russell, E. J. und Buddin, W.: Steigerung des Bodenertrags durch CS_2 bei Bakterienwirkung. J. Soc. chem. Ind. **32**, 1136—1142.
Saccardi, P.: CS_2-Reaktion. Giorn. Chim. ind. ed Appl. **8**, 315—316.
Saint-Pierre, C. und Jeanel, G.: Rhodanwasserstoffsäure unter Mitwirkung von CS_2. C. r. Acad. Sci. **80**, 1311.
Sajotschewsky: Kritische Daten des CS_2. Ann. Physik, N. F., Beibl. **3**, 742.
Saling, Th.: Raumentwässerung durch verbrennenden CS_2. Kl. Mitt. Ver. Wasserversorg., Abwässerbeseit. **2**, 184—188.
Sameshima, J.: Dampfdrucke von CS_2-Benzolgemischen. J. amer. chem. Soc. **40**, 1503—1508.
Samtleben, A.: Entfernung von CS_2 aus dem Leuchtgase. J. Gasbel. **52**, 117—120 (1909).
Satô, M.: Berechnung der Kohäsionskraft des CS_2. Sci. Rep. Tôhoku imp. Univ. **15**, 805—817.
Sautelet, F.: Herstellung von Tüchern u. dgl. mittels Kautschuk-CS_2-Lösungen. Rep. Pat. Inv. Juli **1856**, 54. Polytechn. Zbl. **1856**, 1214.
Sayel, L. A. und Briscoe, H. V. A.: Bestimmung der Dielektrizitätskonstante des CS_2, CS_2-Äther, CS_2-Chloroform, CS_2-o-Chlorphenol und CS_2-Hexan. J. chem. Soc. Lond. **1926**, 2623—2627.
Scheibe, G., Backenköhler, F. und Rosenberg, A.: Veränderlichkeit des Absorptionsspektrums des CS_2 in Lösungsmitteln. Ber. dtsch. chem. Ges. **59**, 2617—2628.
Scheibe, G., Feger, E. und Rößler, G.: Erniedrigung der Absorptionsbande bei CS_2 im Hexan, Alkohol und Wasser. Ber. dtsch. chem. Ges. **60**, 1406 bis 1419.
Scheuer: Erzeugung von CS_2 aus Buchenholzkohle. Z. angew. Chem. **1901**, 152.
Schiel: Einwirkung von Antimonwasserstoff enthaltendem Wasserstoff auf CS_2. Liebigs Ann. **104**, 223.
Schiff, H.: Dauernde konservierende Wirkung des CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **9**, 828.
Schlagdenhaufen: Oxydation des CS_2. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1858**, 88.
— Einwirkung von CS_2 auf Wasser, Metallsalze, Arsensäure, arsenige Säure, organische Oxyde und Nitroverbindungen. J. Pharmacie, III. s. **29**, 401—406.
Schmidt, G. C.: Dampfdrucke der Gemische Benzol-CS_2, Toluol-CS_2 und Chloroform-CS_2. Z. physik. Chem. **99**, 71—86.
— Kritik der Dolezalekschen Theorie binärer Schwefelkohlenstoff aufweisender Gemische. Z. physik. Chem. **121**, 221—253.
Schmidt, G. C. und Hinteler, B.: Adsorption von CS_2 durch Kohle. Ebenda **91**, 103—123 (1915).
Schmidt, H.: Korrodierende Wirkung von in Naphtha gelöstem CS_2 auf polierte Metallflächen. Petroleum **23**, 646—648.
Schmidt, L. und Becker, B.: Herstellung von Di-[2]-pyridylthioharnstoff. Mh. Chem. **46**, 671—674.
Schmitz-Dumont, W.: Bestimmung des CS_2 in Alkohol, Tetrachlorkohlenstoff. Chemiker-Ztg **21**, 487—488.
Schneider, Gärtner und Jordan: Anlagerungsprodukte aus Pyridonmethiden und CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **57**, 522.

Schneider-Orelli: Bekämpfung des ungleichen Borkenkäfers mittels CS_2. Z. angew. Entomol. **4**, 147 (1917).
Schoorl, N. und Regenbogen, A.: Entmischungspunkt von Alkohol-CS_2-Gemischen. Rec. Trav. chim. Pays-Bas **41**, 125—134.
Schöne: Einwirkung von CS_2 auf Erdalkalien. Ann. Physik **112**, 199.
Schönn: Bildung von Magnesiumsulfid durch Erhitzen von CS_2 mit Magnesium. Z. anal. Chem. **8**, 398.
Schrötter, A.: Herstellung von CS_2 in größeren Mengen. Buchners Report. **15**, 375. Ann. Chem. u. Pharmacie **39**, 207.
— Herstellung des CS_2. Ann. Chem. u. Pharmacie **39**, 297—302.
Schuberg, Ph.: Beschreibung einer Eckeltschen CS_2-Anlage. Z. Apparatenkde **1**, 10—14 (1905).
Schuetz: Reinigung des CS_2. J. prakt. Chem. **25**, 105.
Schulze, A.: Starke Assoziation des CS_2 und seines Dampfes. Z. anorg. u. allg. Chem. **118**, 223—230.
— Molekulargewichtsbestimmung des CS_2. Physik. Z. **14**, 922—926.
Schuster, F.: Binnendruckkurve des Systems Aceton-CS_2. Z. f. anorg. u. allg. Chem. **159**, 307—315.
Schütz, F.: Vorkommen von CS_2 in Urteerleichtölen. Brennstoffchem. **4**, 84.
Schütz, F., Buschmann, W. und Wissebach, H.: Feststellung des CS_2 im Urteeröl. Ber. dtsch. chem. Ges. **56**, 874. Brennstoffchem. **4**, 84.
Schützenberger, P.: Verbindung von CS_2 und Schwefelwasserstoff. Muspratt, Encykl. techn. Chem. 4. Aufl. **7**, 1100 (1899).
— Verbindung des CS_2 mit Schwefelwasserstoff. Bull. Soc. chim. Paris., N. s. **26**, 146.
Schwaebel: Förderung der Bodenfruchtbarkeit durch CS_2. Zbl. Bakter. II, **60**, 316—318.
Schwalbe, C.: Entfernung von CS_2 aus Benzolkohlenwasserstoffen. Z. Farben u. Textilchem. **3**, 461—464 (1904).
— Bestimmung des CS_2 im Reinbenzol. Ebenda **4**, 113—118.
Schwarz, H.: Herstellung von reinem Cyankali mittels CS_2. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1863**, 332.
— Cyanammonium und Wasserstoff aus CS_2-Ammoniakdämpfen. Polytechn. J. **191**, 399.
— Extraktionsapparat von van Höcht. (Wiener offizieller Ausstellungsbericht.) Fettwaren **3** (1873).
— Kohlenstoff aus CS_2. Polytechn. J. **191**, 399.
Schwartz: Bekämpfung von Feldmäusen mit CS_2. Mededeel. Afdeel. Plantenziekten Depart. Landbonnd, Nijverheid en Handel **16**, 16 (1916).
Schwers, F.: CS_2 als Lösungsmittel bei Bestimmung von Refraktionskonstanten. J. chem. Soc. Lond. **101**, 1889—1902. Bull. Acad. roy. belg., Cl. Sci. **1912**, 252—282, 525—543.
Scriba, F.: Niedrige Entzündungstemperatur des CS_2. Z. physik.-chem. Unterr. **20**, 390.
Seitz, W., Alterthum, H. und Lechner, G.: Der Wärmeausdehnungskoeffizient wird beim CS_2 bei tiefen Temperaturen negativ. Ann. Physik [4] **49**, 85—92, 93—115.
Sestini, F.: Lösung von Schwefeldioxyd in CS_2. Bull. Soc. chim., N. s. **10**, 226.
Sewehtzow, L.: Wirkung des CS_2 auf Amöben. Zbl. Bakter. III, **65**, 278—291.
Seyffert: Verwendung von CS_2 zur Extraktion von Ölen und Fetten. Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. **1857**, 735. Hannöv. Mitt. **1858**, 25. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1856**, 128; **1860**, 447. Dinglers polytechn. J. **1858**, 275—280.
— Herstellungsapparat für CS_2. Dinglers polytechn. J. **148**, 269—270 (1858).
— CS_2-Dampfmaschine. Ebenda **208**, 234.
— Kondensation von CS_2 durch kaltes Wasser. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1858**, 138.
Sidot: Reinigung von CS_2. Ebenda **1870**, 171. C. r. Acad. Sci. **69**, 1305, 1356.
— Einfachschwefelkohlenstoff. C. r. Acad. Sci. **81**, 32.
— Bildung von Einfachchlorschwefel. Muspratt, Encykl. techn. Chem. **4**. Aufl. **7**, 1100 (1899).

Sidot: Verwendung reiner Holzkohle für die Herstellung von CS_2. C. r. Acad. Sci. **69**, 1303.
Siegfried, M. und Weidenhaupt, O.: Überführung von Aminosäuren durch CS_2 in Benzylester. Z. physik. Chem. **70**, 152—160.
Siegler: Zusatz von CS_2 bei der Spiritusgärung nützlich. Muspratt, Encykl. Handb. chem. Techn. 4. Aufl. **7**, 1106.
von Siemens, H.: CS_2 als Temperaturfixpunkt 160,93° absol. bei der Messung von Dampfdrucken. Liebigs Ann. [4] **42**, 871—888.
Simon, A., Fischer, O., Glaumer, R. und Ehling, L.: Dampftensionskurve des CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **60**, 568—576.
Simmons, P. und Ellington, G. W.: Geschichtlicher Überblick über die Entdeckung der insektiziden Wirkung des CS_2. Science **64**, 326—327.
Singer, J.: CS_2, seine Darstellung und Reinigung. J. Soc. chem. Ind. 8, 93—97.
Sirker, J. N.: CS_2 als Zusatz zum Volldünger bei Maulbeerkulturen. J. Coll. Agricult. Tokyo **1**, 185—188 (1909).
Sloane, D. O. Connor: Nachweis des CS_2 im Leuchtgas. Chem. News **44**, 221.
de Smedt, J.: Krystallisation des CS_2. Natuurw. Tijdschr. **8**, 13—14.
Smith: Vernichtung der Blattläuse mittels CS_2. J. Landw. **7**, 108.
Smith, N.: Bei der Verbrennung von CS_2 mit Sauerstoff bildenden Produkten. Proc. chem. Soc. **21**, 311—312. J. chem. Soc. Lond. **89**, 142—145.
Snedker, St. J. C.: Herstellung aromatischer Thiocarbanilide. J. chem. Ind. **44**, T. 74—76.
— o,o¹-Ditolylthioharnstoff aus p-Toluidin, CS_2 in Gegenwart von Natronhydrat. Ebenda **45**, T. 351.
Sommer, F.: Einwirkung von CS_2 auf Salze der Stickstoffwasserstoffsäure. Ber. dtsch. chem. Ges. **48**, 1833—1841.
Spring: Absorption von Lichtstrahlen durch flüssigen CS_2. Rec. Trav. chim. Pays-Bas **16**, 15.
Srecnivasoiah, B. N.: Beziehung zwischen der spezifischen Wärme, der thermischen Ausdehnung und Schallgeschwindigkeit in CS_2. Ind. J. Physic **1**, 255—266.
Sreznewskij, B.: Verdampfen des CS_2. Ž. rusk. chim. obsc. **14**, 483—509.
Sserkow, S.: Photoelektrischer Effekt ultravioletter Strahlen in CS_2-Dämpfen. J. russ. physik.-chem. Ges., Physik. Teil **44**, 291—338.
Stark, A. C.: Reinigung des CS_2. P. Tr. **52**, 1185.
Staudinger, H. und Braunholtz, W.: Einwirkung von CS_2 auf Triphenylphosphinphenonazin. Helvet. chim. Acta **4**, 897—900.
Staudinger, H. und Meyer, J.: Einwirkung von CS_2 auf Triäthylphosphin. Ebenda **2**, 612—618.
Stavorinus, D.: Bestimmung des CS_2 im Benzol. J. Gasbel. **49**, 8 (1906).
Stead, G.: Anoden- und Kathodenspektrum des CS_2. Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A **85**, 393—401.
Stein: Verwendung reiner Holzkohle bei der Herstellung von CS_2. Polytechn. Zbl. **1869**, 392.
— Zersetzung des CS_2 in der Rotglut bei Abwesenheit von Luft. Erdmanns J. prakt. Chem. **59**, 11.
— Erzeugung von reinem CS_2. Polytechn. Zbl. **1869**, 392. C. r. Acad. Sci. **69**, 1303.
— Verwendung von CS_2 und metallischem Zn zur Prüfung von Salpetersäure auf Jod. Polytechn. Zbl. **1858**, 146.
Steinkopf, W. und Bessaritsch, R.: Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Triäthylphosphin. C. r. Acad. Sci. **180**, 444—446.
Stephan: Diffusion des CS_2-Dampfes in andere Gase. Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Kl. **86**, 389.
Stephenson, H. F.: Tödliche Wirkung des Schwefelkohlenstoffs auf Fische. Chem. a. Industry **44**, 23—24.
Stewart, G. R. und Burt, J. S.: Chemischer Verlauf der Explosionen verdünnter CS_2-Luftgemische. J. industr. a. engin. Chem. **11**, 130—133 (1919).
Stevens: Spezifische Wärme des CS_2-Dampfes. Ann. Physik [4] **7**, 320.

Stock, A., Brandt, A. und Fischer, H.: Reduktion des Schwefelkohlenstoffs im Lichtbogen. Ber. dtsch. chem. Ges. **58**, 643—657.
Stock, A. und Blumenthal, H.: Zersetzung des CS_2 durch den Lichtbogen oder Induktionsfunken. Herstellung von Tellurkohlenstoff mittels CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **44**, 1832—1838.
Stock, A. und Friederici, K.: CS_2 als Kühlbad für Borwasserstoff. Ebenda **45**, 1959—1971.
Stock, A. und Praetorius, P.: Bildung von Kohlenstoffsubsulfid. Ebenda **45**, 3568—3678.
— Brennen von elektrischen Lichtbögen zwischen Tellur- und einer Graphitelektrode unter CS_2 ergibt Tellurschwefelkohlenstoff. Ebenda **47**, 131—144 (1914).
Stock, A. und Seelig, P.: Erhitzen von CS_2 und Kohlendioxyd. Ebenda **52**, 681—694.
Stock, A., Siecke, W. und Pohland, E.: Zerfall von CS_2. Ebenda **57**, 719 bis 735.
Stock, A. und Wilfroth: Bildung von Selenschwefelkohlenstoff beim Zerstäuben von Selengraphitelektroden im CS_2. Ebenda **47**, 144—154 (1914).
Storina, K.: Steigerung der Ernte durch CS_2 im Ackerboden von Kulturpflanzen. Zbl. Bakter. II, **20**, 282—288 (1908).
Stoward: Bekämpfung der Kartoffelmotte mit CS_2. Ber. austral. Ges. Förd. Wiss. **14**, 326 (1913).
Stoyanow, N. und Voigt, W.: Elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des CS_2. Physik. Z. **10**, 430—438.
Strutt, R. J.: Zerstreuung des Lichts im CS_2-Dampf. Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A, **95**, 155—176 (1918).
— Einwirkung von aktivem Stickstoff auf CS_2. Ebenda Ser. A, **88**, 539—549.
Strutt und Fowler: Bildung von Schwefelkohlenstoff aus CS_2 und aktivem Stickstoff. Spektrum des CS_2 im aktiven Stickstoff. Ebenda, Ser. A, **86**, 105—117 (1911).
Sutermann, R.: Druckabhängigkeit der Dämpfung einer um ihre senkrechte Achse schwingenden Scheibe im CS_2-Gas. Z. Physik **14**, 56—62.
Sutherland: Spezifische Wärme des CS_2. Jber. Fortschr. Chem. **1888**, 314.
Szilard, A.: Verschiebung der Absorptionsstreifen des Dimethylesters des Hämatoporphyrins bei Anwendung von CS_2 als Lösungsmittel. Biochem. Z. **170**, 185—200.
Takeuchi, T. T.: CS_2 zur Behandlung von Polygonum Tinctorium. J. Coll. Agricult. Tokyo **1**, 189—192 (1909).
Tammann, G.: Erhitzen von Quecksilber mit CS_2. Z. anorg. u. allg. Chem. **115**, 145—158.
— Schmelzkurve des CS_2. Z. physik. Chem. **81**, 187—203 (1912).
Tangl: Dielektrizitätskonstante des CS_2. Ann. Physik [4] **10**, 758.
Tara: CS_2 als Gegenmittel gegen Spulwürmer und Bremsenlarven. Hagers Handb. pharmaceut. Praxis **1**, 821 (1925).
Targioni-Tozzetti, A. und Borlese, A.: Insektenvertilgung durch CS_2. Staz. sper. agrar. ital. **14**, 26—39, 147 (1887).
Tarugi, M. und Sorbini, F.: Quantitative Bestimmung des CS_2 in Lösungen. Boll. Chim. Farm. **51**, 361—370 (1912).
Tassilly, E. und Cambier, R.: Sterilisierwirkung des CS_2 im Stickoxyd. C. r. Acad. Sci. **151**, 342—344. Bull. Sci. pharmacol. **17**, 437—439.
Tauern, O. D.: Kerrkonstante des CS_2 im Natriumlicht. Ann. Physik [4] **32**, 1064—1084.
Taylor, E. R.: Herstellung von CS_2 im elektrischen Ofen. J. Franklin Inst. **165**, 141—161; **198**, 141.
— Bericht über die Herstellung von CS_2 in der elektrischen Retorte. J. industr. a. engin. Chem. **4**, 557—559 (1912).
Taylor, T. S.: Ionisationskurve der α-Strahlen des Poloniums im CS_2-Dampf. Amer. J. Sci. [4] **31**, 249—256. Philosophic. Mag. [6] **21**, 571—579.
Teppema, J. und Sebrell, L. B.: 1,2-Merkatobenzthiazol. J. amer. chem. Soc. **49**, 1748—1758.

Thaulow: CS_2 als Betäubungsmittel. Beil. Dtsch. allg. Ztg v. 29. 2. 1848.
Thaysen, A. Chr. und Bunker, H. J.: Einwirkung von CS_2 und Alkali auf Holz. Biochem. J. **18**, 136—139.
Thibaut, R.: Bestimmung der spezifischen Wärme des CS_2. Ann. Physik [4] **35**, 347—377.
Thompson: CS_2 im Leuchtgas. Lond. J. Arts **1865**, 210.
Thomsen: Verbrennungswärme des CS_2 und Bildungswärme des CS_2. Thermochem. Unters. **2**, 176, 378. Leipzig 1882.
Thornton, W. M.: Untersuchung der elektrischen Verbrennung von CS_2 mit Luft. Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A, **90**, 272—297.
— Bei der Einwirkung von Kondensatorentladungen findet eine stufenweise Entzündung des CS_2 statt. Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A, **91**, 17—22 (1914).
Thorpe, T. E.: Bildung eines heftig explodierenden gelbbraunen Körpers aus CS_2 unter Vermittelung flüssiger Kaliumnatriumlegierung. Chem. News **59**, 140.
Thorpe und Rodger: Viscosität des CS_2. Philos. Trans. roy. Soc. Lond., Ser. A, **185**, 496.
Tiffereau: Einwirkung von Salpetersäure auf CS_2. C. r. Acad. Sci. **39**, 692.
— Einwirkung des Sonnenlichts auf ein Gemenge von Salpetersäure und CS_2. Bull. Paris **44**, 100—110.
Timofjew, G. und Andreassow, L.: CS_2 als Lösungsmittel bei Einwirkung von Trichloressigsäure auf Amylen. J. russ. physik.-chem. Ges. **47**, 838—848 (1915).
Timmermans, J.: Siedepunkt des CS_2. Bull. Soc. chim. belg. **24**, 244—269.
— Gefrierpunkt des CS_2. Ebenda **25**, 300—327.
— Dichte des flüssigen CS_2. Ebenda **26**, 205; **32**, 299—306.
Timmermans, J., van der Horst, H. und Kamerlingh Onnes, H.: CS_2 als thermometrische Flüssigkeit für tiefe Temperatur. C. r. Acad. Sci. **174**, 365—367.
— Erstarrungspunkt von reinem CS_2. Arch. néerl. Sci. exact. et nat. [III A] **6**, 180—189.
Tissandier: Wasserbestimmung im Jod des Handels mittels CS_2. Monit. sci. **1872**, 90.
Tizard, H. T. und Pye, D. R.: Zündung von CS_2-Luftgemischen. Philos. Mag. [6] **44**, 79—121.
Tornborg: Aufbewahren von CS_2. Pharmaceut. Zbl. **17**, 252.
de la Tour, C.: Kritische Daten des CS_2. Ann. Chim. et Physique [2] **22**, 413.
Traube, J.: Zusammenhang der Oberflächenspannung mit dem Innendruck. Z. physik. Chem. **68**, 289—294 (1909).
Traxler, R. N. und Germann, F. E. E.: Entfärbung von Jodlösungen in CS_2 durch Phosphor. J. physic. Chem. **29**, 1119—1124.
Trifinow, N.: Magnetische Suszeptibilität des Gemisches Benzol-CS_2. Mitt. wiss. Arb. Republ. (russ.) **13**, 10, 11.
— Kurve der Dehnung der Polarisationsebene in Aceton-CS_2. Ann. Inst. Anal. physic.-chim. Leningrad (russ.) **3**, 436—440.
Tryhorn, F. G. und Wyatt, W. F.: Adsorption von Schwefelkohlenstoff durch Kokosnußkohle. Trans. Faraday Soc. **22**, 134—138, 139—145.
Tuchschmidt, C. und Follenius, O.: Bestimmung des Alkoholgehaltes im Weingeist mittels CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **4**, 583.
Twiss, D.: Zersetzung der Sulfide des Äthylthioformiats. J. amer. chem. Soc. **49**, 491—494.
Twomey, T. J.: Tropfenform des CS_2 bei Inberührungkommen mit Wasser, sauren und alkalischen Lösungen. Physic. Chem. 360—362 (1915).
Tyndall, J.: Ähnliches Verhalten von Kohlendioxyd und CS_2. Proc. roy. Soc. **35**, 129. Naturforsch. **16**, 374.
Tyrer, D.: Adiabatische und isotherme Kompressibilität des CS_2. J. chem. Soc. Lond. **103**, 1722—1734.
— Adiabatische und isotherme Kompressibilität des CS_2 zwischen 1 und 2 Atm. Ebenda **105**, 2534—2553.

Tyrer, D.: Hemmung der Bewegungsenergie bei der Molekularassoziation des CS_2. J. physic. Chem. **19**, 81—112 (1915).
Ulex: Vorkommen des CS_2 im Leuchtgase. J. Gasbel. **1870**, 537.
von Unruh, M.: Siedepunkt und Dichte des reinen CS_2. Z. anorg. Chem. **32**, 407—412.
Utz: Nachweis des CS_2 in extrahierten Ölen mittels Acetylacetonthallium-reagenz. Farbenztg **19**, 698—700 (1913).
Vaillant, P.: Verdampfungsgeschwindigkeit des CS_2. C. r. Acad. Sci. **150**, 213—216, 689—691.
Valentini, A.: Licht aus CS_2 und Stickoxyd. Gazz. chim. ital. **16**, 399—401.
Varrentrap: Mottenbekämpfung mittels CS_2. Dinglers polytechn. J. **182**, 17.
— Vernichtung von Motten mittels CS_2. Mitt. Gewerbever. Braunschweig **1865**, 73.
Vaucher: Maikäferbekämpfung mit CS_2. Schweiz. landw. Zbl. **11**, Nr 22.
Vavon, G.: Vergiftung von Platinschwarz durch CS_2. C. r. Acad. Sci. **158**, 409.
Vavon, G. und Husson, A.: Vergiftung von Platinschwarz durch CS_2. Ebenda **175**, 277—279.
Verdet: Elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichts. Ann. Chim. et Physique, N. F. **41**, 624.
Vermorel: Maikäferbekämpfung mit CS_2. Emploi de Soufre de Carbone en Horticulture **1901**.
Verschaffelt, J. E. und van der Noot, L.: Oberflächenspannung des CS_2. Bull. Acad. roy. belg., Cl. Sci. **1911**, 383—394.
Villard, P.: Hydrate des CS_2. Ann. Chim. et Physique [7] **11**, 289—294.
Vincent und Delachanal: Vorkommen des CS_2 im Vorlauf des Rohbenzols. C. r. Acad. Sci. **86**, 321.
Vogel, A.: Lösung des Phosphors in CS_2. Neues Repert. Pharm. **17**, 449.
— Nachweis geringer Mengen von CS_2 im Leuchtgas. Ann. Chem. u. Pharm. **86**, 370.
Vogel, H.: Spektrum der Sellschen CS_2-Lampe. Ber. dtsch. chem. Ges. **8**, 96.
Vohl: Oleometer. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1871**, 675.
Völckels: Einwirkenlassen von Schwefelwasserstoff auf trocknes Bleirhodanid. Poggendorffs Ann. **65**, 313.
von Wagner, R.: Extraktion mittels CS_2. Würzb. Jber. Fortschr. Chem. **1864**, 489.
— Die Extraktion mit CS_2. Wagners Jber. Fortschr. Chem. **1865**, 559.
— Reinigung von CS_2. Dinglers polytechn. J. **227**, 296 (1879).
Wagner, R., Laming, Leigh, J., Thompson, Harcourt, Evans, V.: Destillation von Schwefelmetallen durch CS_2. Ebenda **1856**, 658. J. Gasbel. **186**, 288. Lond. J. Arts **1865**, 210. Nature **1872 IV**, Nr 131. Ber. dtsch. chem. Ges. **1872**, 229.
Wahl, W.: Kristallform des CS_2. Proc. roy. Soc. Lond., Ser. A, **87**, 371—380; **89**, 327—339.
Waibel, F.: Druckabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten beim CS_2. Ann. Physik [4] **72**, 161—192.
Walden, P.: Untersuchung des Molekularzustandes verschiedener organischen Verbindungen im Schwefelkohlenstoff. Bull. Acad. Pétersb. [6] **1915**, 233 bis 256.
— Ausdehnungsmodulus des CS_2. Z. physik. Chem. **65**, 129—225 (1908).
— Oberflächenspannung des CS_2. Ebenda **66**, 388, 390.
Walden, W.: Elektrisches Leitvermögen einer Lösung von Triisoamylhydrorhodan in CS_2. Bull. Acad. St. Pétersb. **1913**, 907—936.
Walker, D.: Einwirkung von CS_2 auf Kalkmilch. Chem. News **30**, 28.
Wanklyn: Trennung des Jods von Wasser. Mech. Mag. **1872**, 320.
Wanner, H.: Versuche zur Reinigung des Leuchtgases vom CS_2 mittels Koks bzw. Holzkohle. J. Gasbel. **58**, 456—457.
von Wartenberg, H. und Kannenberg, H.: Entzündungstemperatur von CS_2-Sauerstoffgemischen. Z. physik. Chem. **105**, 205, 210.
Wartha: Festes CS_2. Chem. Zbl. **1870**, 170.

Watermann, H. J und Heimel, J. H.: Entschwefelung leichter Destillate schwefelhaltiger Öle.
Weber, R.: Einwirkung von CS_2 auf Chlorjod. Poggendorffs Ann. **128**, 459.
Weger, M.: Wärmeleitfähigkeit des CS_2. Ann. Physik, N. F. **10**, 314.
— CS_2-Gehalt im Teerbenzol. Z. angew. Chem. **22**, 338—347, 391—395 (1909).
Weidenbusch: CS_2-Lampe zum Ausbrennen von Fässern. Jber. chem. Techn. **1879**, 1199.
Weißenberger, G., Henke, R. und Kawenoki, F.: Bestimmungen des Dampfdruckes und der Mischungswärme von Gemischen von Schwefelkohlenstoff mit Nitrobenzol. J. prakt. Chem. [2] **113**, 171—179.
Weißenberger, G., Schuster, F. und Schuler, K.: Untersuchungen der Dampfdrucke von Schwefelkohlenstoff-Anisolgemischen. Mh. Chem. **45**, 425—435.
Wertheim, E.: Untersuchung der Bildung der Trithiolkohlensäure. J. amer. chem. Soc. **48**, 826—830.
Westberg: Giftigkeit des CS_2. Beitr. Kenntn. CS_2-Vergiftung. Dorpat 1892.
Wheeler: Bekämpfung des Weizenstinkbrandes durch CS_2. Bull. Nr 89 Bur. Entomol. Süddakota.
Whitby, G. St. und Matheson, G. L.: Herstellung der Schwermetallsalze substituierter Dithiocarbaminsäure. Proc. Trans. roy. Soc. Canada [3] **18**, Sekt. 3, 111—114.
White, A. G.: Grenzen der Fortpflanzung der Flamme in Gemischen von Luft und CS_2-Dampf. J. chem. Soc. Lond. **121**, 1244—1270.
— Verbrennungswärme von Gasgemischen mit nicht zu viel CS_2. Ebenda **121**, 2561—2577.
Wibaut, J. P.: Untersuchungen über Kohlesulfide. Versl. Akad. Wetensch. Amsterd., Wis- en natuurk. Afd. **30**, 86—95.
— Additionsverbindung aus Triäthylphosphin und CS_2. Rec. Trav. chim. Pays-Bas **44**, 239—240.
Wibaut, J. P. und La Bastide, G.: Bildung von CS_2 bei der Zersetzung von Schwefelkohle. Ebenda **43**, 731—756.
Wilfarth, H., Roemer, H. und Wimmer, G.: Vernichtung der Nematoden durch CS_2. Z. Ver. Rübenzuckerind. **1906**, 1—18.
Willstätter, R. und Wirth, Th.: Zerfall des Thioformamidchlorhydrats unter Bildung von CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **42**, 1908—1922.
Winkelmann: Diffusion des CS_2-Dampfes in andere Gase. Ann. Physik, N. F. **23**, 218.
— Verdampfungswärme des CS_2. Ebenda, N. F. **9**, 374.
— Wärmeleitfähigkeit des CS_2. Ebenda **153**, 496.
Winkler, Cl.: CS_2-Erzeugungsofen. Dinglers polytechn. J. **228**, 366 (1880).
Winkler, L. W.: Absorption von CS_2 in Flüssigkeiten. Z. physik. Chem. **55**, 344—354.
Winther, Chr.: Besprechung des Innendrucks des CS_2 als Lösungsmittel. Ebenda **60**, 590—625, 641—684, 685—705, 756—757.
Wirtz: Verdampfungswärme des CS_2. Ann. Physik, N. F. **40**, 448.
Wittstein: Reinigung des CS_2 mit Kupferdrehspänen. Polytechn. Zbl. **1869**, 758.
Witzeck, R.: Beseitigung des CS_2 im Leuchtgas. J. Gasbel. **46**, 21—25, 41—44, 67—73, 84—86, 144—149, 164—169, 185—188.
Wolff, H.: Die Lösungsmittel für Fette, Öle, Wachse und Harze **1927**.
Wolffenstein, R. und Oeser, E.: Herstellung von Baumwollxanthogenat. Kunstseide **7**, 27—31.
Wood: Fabrikation von Blutlaugensalz mittels CS_2. Dtsch. Ind.-Ztg **1865**, 428.
Word, A. E., Steehy, Cl. und Trusty, A. W.: In Naphtha befindlicher CS_2 wird von Petroleumraffiniermitteln nicht angegriffen. Ind. a. engin. Chem. **18**, 169—171.
Worley, R. P.: Gemisch von CS_2 und Äther beim Studium der Gemische mischbarer Flüssigkeiten und der Beziehung ihrer Oberflächenspannungen und Dampfdrucken verwendet. J. chem. Soc. Lond. **105**, 273—282.
Worthington: Oberflächenspannung des CS_2. Philosophic. Mag. [5] **20**, 57.

Wright, R.: Funkenlänge im CS_2-Dampf. J. chem. Soc. Lond. **111**, 643—649 (1917).
Wroblewski, S. und Oljewski, K.: Festmachen von CS_2. C. r. Acad. Sci. **96**, 1140—1142.
Wulf: Verbrennung des CS_2 mit Sauerstoff. Ann. Physik [4] **9**, 947.
Wulker, G.: Bekämpfung der Kleiderläuse durch CS_2. Münch. med. Wschr. **62**, 630—631.
Wutzer: CS_2 als Bestandteil eines Mittels zum Einreiben der Haut gegen Rheumatismus und Gicht. Hagers Handb. pharmaceut. Praxis **1**, 821 (1925).
Yajnik, N. A., Sharma, R. K. und Bharadway, M. C.: Oberflächenspannungen von Schwefelkohlenstoff-Acetongemischen und ihre Beziehung zum Dampfdruck. Quart. J. Ind. chem. Soc. **3**, 63—72.
Zahn, C. W.: Bewegung von Kampfer auf Wasser-CS_2. Rec. Trav. chim. Pays-Bas **45**, 783—791.
Zakrzewski, K.: Bestimmung der spezifischen Wärme des CS_2. Krakauer Anz. [A] **1917**, 86—101.
Zawadidzki: Brechungsvermögen von CS_2-Methylal-Gemischen. Z. physik. Chem. **35**, 154.
Zeeman, P.: Mitführung von Lichtwellen und Sonnenphänomene vom CS_2. C. r. Acad. Sci. **163**, 269—271 (1916).
Zenghelis, C.: Verbrennung des CS_2-Dampfes mit Stickstoff, sowie mit Sauerstoff. Z. anal. Chem. **43**, 504.
Zöller, Ph.: Konservierende und desinfizierende Eigenschaft des CS_2. Ber. dtsch. chem. Ges. **9**, 767.
Zöllner und Grete: Verwendung von Kaliumxanthogenat zur Reblausvertilgung. Muspratt, Encykl. Handb. techn. Chem. 4. Aufl. **7**, 1106 (1899).
Zouteven, Hartogh, H., van Heys: Bildung von Sulfocyanammonium. Arch. néerl. **5**, 240.
Zwadzki, J., Kossak, K. und Narbut, H.: Herstellung von CS_2 aus Calciumsulfat und Kohlenoxyd. Przemysl. Chem. **5**, 225—236 (1921).

Patentlisten.

Patent	Erfinder bzw. Inhaber	Gegenstand
Herstellung des Schwefelkohlenstoffs.		
1. Herstellung des CS_2 aus Schwefel und Kohle.		
a) Ohne Elektrizität.		
Engl. Pat. Nr. 14912/1895	Albert James Holt, Manchester u. George Millard Droylsden	Die durch die Kohle aufsteigenden Schwefeldämpfe werden durch die Kohle zurückgeführt.
Französ. Pat. Nr. 353028 Engl. Pat. Nr. 10927/1905	Antoine Augier, Frankreich	Erzeugung von CS_2 aus Torf und Schwefeldampf.
DRP. Nr. 364524 Engl. Pat. Nr. 180175 Am. Pat. Nr. 1754708 Schw. Pat. Nr. 98307 Franz. P. Nr. 549351	Courtaulds, Ltd., London (Albert Ernst Delph Wokingham, Engl.)	Anwendung von gußeisernen Retorten, die innen einen Aluminiumüberzug aufweisen.
Österr. P. Nr. 104008 Schw. P. Nr. 117161 Franz. P. Nr. 583319 Engl. P. Nr. 237716	E. Legeler, Premnitz, Westhavelland	Einführung von verdampftem, überhitztem Schwefel in die mit Kohle beschickte Retorte.
Engl. Pat. Nr. 283267	I. S. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M.	Behandlung der Kohle bei 800 bis 1000° C mit Schwefeldampf.
DRP. Nr. 433588	Zahn & Co., Bau chemischer Fabriken G. m. b. H., Berlin, (Max Kurnitzki, Charlottenburg)	Anwendung von unten erweiterten Retorten.
Am. Pat. Nr. 1369825	Karl Mc. P. Elroy, Washington	Man leitet Schwefel oder solchen enthaltende Gase über durch heiße Luft ins Glühen gebrachte Kohle.
DRP. Nr. 453504 Österr. P. Nr. 104389 Schw. P. Nr. 116810 Engl. Pat. Nr. 236577 Am. Pat. Nr. 1615659	Chemische Fabrik, Griesheim-Elektron Frankfurt a. M. (Philipp Siedler) Griesheim a. M.)	Entgasung der Kohle vor der CS_2-Erzeugung durch Glühen auf 1000 bis 1200° C.

Patent	Erfinder bzw. Inhaber	Gegenstand
	b) Mit Hilfe der Elektrizität.	
DRP. . 150826 50980 62629 terr. Pat. . 18096 nzös. Pat. . 324409	Edward Randolph Taylor, Pens.-Jan., New-York	Elektrischer Schmelzofen, auf dessen Herd der Schwefel und die Kohle zusammentreffen
Nr. 383416 at. Nr. 174040 anz. Pat. . 542518 m. Pat. 1549812	Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M. Philipp Siedler, Griesheim a. M.	Schachtofen mit oberer beweglicher Elektrode
Nr. 439694 weiz. Pat. 123508 gl. Pat. 260969	„ „	Ausbildung der Bodenelektrode als Tiegel oder Sumpf
Nr. 407656	Hubert Schulz, Potsdam	Erhitzung der Kohle durch elektrische Widerstandserhitzung unter Verwendung von umhüllten Widerständen
Nr. 438037	„ „	Anwendung des Widerstandsofens unter Herableiten des gebildeten CS_2 durch die Kohle
Nr. 450178	„ „	Ständiges luftdichtes Verschlossenhalten des Reaktionsraumes beim Nachfüllen von Kohle
. 413777	Artur Walter, Mückenberg, Kr. Liebenroda.	Die Kohle wird durch Lichtbogen, der Schwefel durch besondere Widerstandsbeheizung erhitzt
Nr. 433525	Walter Buchner, München	Arbeiten in zwei oder mehr Schächten
Nr. 440873	Studien-Gesellschaft für Wirtschaft und Industrie m. b. H., München	Als Widerstandsmaterial werden Bi-, Trisilicate oder Carbide verwendet
eiz. Pat. 125705	„ „	Die genannten Widerstände sind in geeigneten feuerfesten Rinnen untergebracht. Die Stromzuführungen bestehen aus Graphit- oder Carbidstäben
z. Pat. 340846	Société Anonyme d'Industrie Verrière et ses Derivés, Belgien	Schachtofen mit einer großen Anzahl Zuführungen für den elektrischen Strom

Patent	Erfinder bzw. Inhaber	Gegenstand
m. Pat. 1312800	Brown Company, Berlin, New-Hampshire	Schwefel wird durch den elektrischen Strom in Gegenwart erhitzter Kohle verdampft
2. Aus Schwefel und Kohlenwasserstoffen.		
gl. Pat. 265994	J. Komlos, A. Komlos und E. F. Engelke (A. von Vajdaffy), Budapest	Schwefel oder Metallsulfide werden bei 380—500° C mit Kohlenwasserstoffen (Azetylen) behandelt.
Herstellung des CS_2 aus Schwefelmetallen und Kohle.		
Nr. 10561	Elie Celestin Ernest Labois und Léon Louis Labois, Paris	Kupferkiese werden mit Kohle destilliert.
4. Aus Schwefelwasserstoff und Kohle.		
Nr. 306220 m. Pat. 1193210	Albert Walter, Ardsley, N. J.	Über oder durch hocherhitzte Kohle läßt man Schwefelwasserstoff strömen.
5. Aus Kohlenoxysulfid.		
Nr. 413718	Bad. Anilin- & Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rh.	Gemische von Kohlenoxyd und Schwefel werden der Erhitzung zwischen 400—600° C in Gegenwart von Katalysatoren ausgesetzt.
Nr. 398322	„ „ Alwin Mittasch und Ernst W. Willfroth, Ludwigshafen a. Rh.	Das Reaktionsgasgemisch wird zerlegt.
6. Aus Schwefeldioxyd und Kohle.		
t. Nr. 20716 1913	Paul Basset, Montmorency.	Man reinigt Pyritröst- oder Abgase der Zementfabrikation und leitet sie dann über erhitzte Kohle.
Nr. 1350858	Herbert H. Dow und Charles J. Strosacker, Midland, Michigan	Überleiten von Schwefeldioxyd und Sauerstoff über hoch erhitzten Koks.
7. Aus Sulfaten.		
Nr. 36711	Léon Elie Louis Jean Baptiste Régi und Louis Marie Charles Folie Desjardins, Toulouse.	Natürliche oder künstliche Sulfate werden in Gegenwart von Kieselsäure erhitzt und die entstehende schweflige Säure wird über glühende Kohlen geleitet.

Patent	Erfinder bzw. Inhaber	Gegenstand
	8. Aus Rhodanammonium und dgl.	
Nr. 423 860	J. Alber du Bois, Pesaux s. Neuchâtel, Schweiz. (K. Keller, Frankfurt a. M., W. Gluud und W. Klempt, Dortmund.)	Man läßt durch geschmolzenes Rhodanammonium Wasserdampf hindurchströmen.
Nr. 407 665	„ „	Aus Schmelzrückständen wird das Rhodanammonium mit Wasserdampf behandelt.
	9. Sonstige Herstellungsverfahren des CS_2.	
at. Nr. 15777 1902	Stewart, Roy Illingworth (West Ham, Essex) und Gaslighting Improvement Company Limited, London	Isolierung des CS_2 aus in Wasser unlöslichen oder mit diesem nicht mischbaren Stoffen mittels Benzol und einem Alkali-Alkoholgemisch.
at. Nr. 14152 1915	Harold Govet Colman und Ernest Wickham Ycoman, London	Extraktion des CS_2 aus den aus Kohlenteer stammenden Flüssigkeiten mittels Di- oder Polysulfiden der Alkalien, Erdalkalien und des Ammoniums.
Nr. 133 761	Carl Schwalbe, Eberswalde	Ausscheiden von CS_2 aus Teeröldestillaten mittels Ammoniak und gegebenenfalls Wasser. CS_2 sinkt als öliges Produkt zu Boden.
ös. Pat. Nr. 31 033	P. L. F. Nicolardot, Frankreich	Isolierung des CS_2 aus Luft mittels Öl, Kieselsäuregel oder aktive Kohle bei unter 0° C.
Nr. 417 614	Badische Anilin-Soda-Fabrik (Martin Müller Cunradi), Ludwigshafen a. Rh.	Man erhitzt Absorptionskohle, die zur Entfernung von Schwefelverbindungen aus Gasen gedient hat, hoch.
	Reinigung des CS_2.	
Nr. 436 998 P. Nr. 104 115 . Nr. 119 465 . Nr. 238 489 . Nr. 596 526	I. S. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. (Eberh. Legeler und Paul Esselmann, Premnitz, Westhavelland	Roh-CS_2 wird in kontinuierlichem Arbeitsgange vom Schwefel, Schwefelwasserstoff usw. befreit.
Nr. 438 072 P. Nr. 106 037 . Nr. 123 848 . Nr. 254 676 . Nr. 606 841	„ „	„ „

Patent	Erfinder bzw. Inhaber	Gegenstand
DRP. Nr. 439766 Engl. P. Nr. 260236 Franz. P. Nr. 622452	I. S. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. (Philipp Siedler, Griesheim a. M.) u. Eugen Schulte, Schwanheim a. M.)	Roh-CS_2 wird nach den Grundsätzen der Rektifikation verarbeitet.
DRP. Nr. 467929 Engl. P. Nr. 261990	Zahn & Co., Bau chemischer Fabriken G. m. b. H., Berlin	Man befreit den rohen CS_2 vom Schwefelwasserstoff und führt ihn in Erzeugungsretorte zurück.

Verwendung des Schwefelkohlenstoffs.

1. Zur Ölgewinnung aus Samen und Entschweißung von Wolle.

DRP. Nr. 13262 DRP. Nr. 46015	Deiss	Extraktion der Öle aus fettem vegetabilischen Samen und der Fette aus Wollschweiß durch CS_2.

2. In der Kautschukindustrie.

Engl. Pat. Nr. 11147/1846	A. Parkes	CS_2 dient als Lösungsmittel für Chlorschwefel bei der Kaltvulkanisation des Kautschuks.
Engl. Pat. Nr. 3215/1868	T. Forster und J. Hartfield	„ „
Engl. Pat. Nr. 1532/1877	F. Forster	„ „
Franz. P. Nr. 384061	S. Gouillardon, Frankreich	„ „
DRP. Nr. 408306 DRP. Nr. 409214	Le Blanc und Kröger	Lösungen von Schwefelrhodanür bzw. -rhodanid in CS_2 werden zur Kaltvulkanisation des Kautschuks verwendet.
DRP. Nr. 411522 Engl. P. Nr. 170682	Catalpa Limited, London, (Ph. Schidrowitz)	Man läßt CS_2 auf mit Trägern vermischte organische Basen, Kautschuk und einen Vulkanisationsbeschleuniger einwirken.
Französ. Pat. Nr. 561819 Französ. Pat. Nr. 587933	Naugatuck Chemical Company, Connecticut	Vulkanisation des Kautschuks bei 100—140° C mit CS_2 in Gegenwart verschiedener organischer Stoffe und von Aminen.
Amerikan. Pat. Nr. 1551042	Th. W. Miller.	Vulkanisation des Kautschuks mittels CS_2-Schwefel in Gegenwart eines Vulkanisationsbeschleunigers.
Amerikan. Pat. Nr. 1521739	Dovan Chemical Corporation, Wilmington, Delaware (M. L. Weiß, Belmar, N.-J.)	Vulkanisationsbeschleuniger, hergestellt aus CS_2, Dibenzylamin und Diphenylguanidin.

Patent	Erfinder bzw. Inhaber	Gegenstand
rikan. Pat. 1 537 865	Miller Rubber Company (H. A. Morton), Akron, Ohio	Vulkanisationsbeschleuniger aus CS_2 und Dimethylamin.
rikan. Pat. 1 574 676	„ „	„ „
Nr. 202 130	G. Koeber, Harburg und V. Scholz, Hamburg	Extraktion von Schwefel aus vulkanisiertem Kautschuk durch CS_2.
Nr. 266 887	O. H. Wheeler, E. D. Loewenthal und B. Loewenthal, Chicago	Ausziehen von Kautschuk aus zellulosehaltigen Kautschukabfällen.
rikan. Pat. 626 092	J. Ch. Petmecky, Austin, Texas	Ersatzstoff für reinen Kautschuk aus reinem Paragummi, CS_2, vulkanisiertem Kautschuk und Fasern.
rikan. Pat. 685 038	P. B. Ellis und A. J. Werner, Carson City, Nevada	Kautschukersatz wird durch Extrahieren von Pflanzen der Familien Chrysothamnus und Byelovia mit CS_2 gewonnen.

3. Zur Schädlingsbekämpfung und Behandlung von Böden und Samen.

. Nr. 8599	M. Meinert, Leipzig und C. Warnecke, Hamburg	Bei der Herstellung von Fleischmehl wird frisches Fleisch mit einem warmen, mit CS_2 geschwängerten, stark bewegten Luftstrom vorgetrocknet.
Nr. 50 772	E. Schmidt, Wien	Reblausvertilgungsmittel, bestehend aus 1 Teil Methylalkohol, $^1/_3$ Teil Terpentinöl und $^1/_3$ Teil CS_2.
err. Pat. . 94 342	Salzbergwerke Neu-Staßfurt, Staßfurt	Reblausvertilgungsmittel, bestehend aus Emulsionen von Leimlösungen in Mischungen von CS_2 mit Halogen-Kohlenwasserstoffen.
Nr. 161 266	Chemische Fabrik in Billwärder vorm. Hell & Stahmer, A.-G., Hamburg	Reblausvertilgungsmittel, bestehend aus einer Emulsion von 750 Teilen CS_2, 166 Teilen Dextrin, 84 Teilen Wasser und 250 Teilen Melasse oder Schlempe.
eizer. Pat. 106 495	R. Maag	Schädlingsbekämpfungsmittel, bestehend aus Emulsionen von CS_2 in Petrolseifen oder Lösungen der Alkaliseifen der Sulfosäuren vegetabilischer Öle (Ricinusöl) und gegebenenfalls Lösungen von Phenol, p-Dichlorbenzol usw.

Patent	Erfinder bzw. Inhaber	Gegenstand
DRP. Nr. 283311	G. Grethen, Coblenz	Pflanzenschädlingsvertilgungsmittel bestehend aus mit Leimlösung versetztem CS_2.
Amerikan. Pat. Nr. 1366293	The Koppers Company (Frederick W. Sperr jr.), Pittsburg, Pennsylvanien	Vertilgungsmittel für Tier- und Pflanzenschädlinge, bestehend aus Gemisch von CS_2 und Benzol.
DRP. Nr. 343865 DRP. 346643	Johann Heinrich Herbst	Reblausvertilgungsmittel, bestehend aus Gemischen von CS_2 mit Nitrobenzol und gegebenenfalls Pyridin.
	4. Zur Erzeugung von Kraft.	
DRP. Nr. 12199	W. S. Colwell, Pittsburg, Pennsylvanien	Kraftmaschine, bei der durch die Wärme eines Siederohrkessels Dämpfe von CS_2 erzeugt werden, die als bewegende Kraft wirken.
Engl. Pat. Nr. 18672/1911	A. R. Bennett, London	Verwendung von CS_2 zur Krafterzeugung in einem Sonnenmotor.
	5. In der Medizin.	
Österr. Pat. Nr. 63414	Wilhelm Schorn, Neuß a. Rh.	Mittel gegen Maul- und Klauenseuche, bestehend aus einer Lösung von Alaun, Glaubersalz und Schwefel in CS_2.
	6. Zur Herstellung von Viscose.	
DRP. Nr. 70999 Engl. Pat. Nr. 8700/1892 DRP. Nr. 92590	Cross, Bevan und Beadle, London	Mercerisierte Cellulose wird in gequollenem Zustande mit CS_2 behandelt.
Engl. Pat. Nr. 4718/1896	Cross, London	Cellulose wird vor Behandlung mit Natronlauge bei 100—140° C mit verdünnter Säure behandelt und dann CS_2 und Natronlauge darauf einwirken lassen.
DRP. Nr. 117461	E. Thomas, J. Bonavita und M. Olivier, Paris.	Alkalicellulose wird mit Natriumsulfit und Zinkoxyd innig gemischt und sodann mit CS_2 behandelt.
DRP. Nr. 163661 Engl. Pat. Nr. 2357 1904, Franz. P. Nr. 340690, Amerik. P. Nr. 767421	Société française de la Viscose (L. Naudin), Paris.	Aus der Viscosemasse wird durch Kneten der CS_2 und die Luft entfernt.
DPR. Nr. 187369 Franz. P. Nr. 334636	„ „	Das aus Cellulose, Natronlauge und CS_2 erhaltene Produkt wird mit Salzlösungen und Wasser gereinigt.
Franz. P. Nr. 402804	Leclaire, Frankreich	Drehbarer kugeliger oder ellipsoidaler Kessel zur Herstellung der Viscose aus Papier.

Patent	Erfinder bzw. Inhaber	Gegenstand
Französ. Pat. Nr. A 10929, Zusatz zu Franz. P. Nr. 402804	Leclaire, Frankreich	Ersatz des Papiers durch Pulpe oder Papierschnitzel (Konfetti) bei der Verarbeitung in dem Kessel gemäß dem Hauptpatent.
Franz. P. Nr. 419852, Engl. Pat. Nr. 20593	„	Einführung der Chemikalien unter Druck in den drehbaren Kessel und Absaugung der Reaktionsgase und -dämpfe.
DRP. Nr. 237261, Engl. Pat. Nr. 8023 1908, Franz. P. Nr. 388915	S. Lyncke,	Rohe Alkalixanthogenatlösungen werden in krümelige Massen übergeführt.
Französ. Pat. Nr. 417568. Engl. Pat. Nr. 15752. 1910	A. Pellerin, Frankreich	Herstellung von Viscose aus Cellulose, Glycerin, Natronlauge und CS_2.
DRP. Nr. 262868 Österr. P. Nr. 62810 Engl. Pat. Nr. 1378. 1910 Französ. Pat. Nr. 439040 Am. P. Nr. 1355983	Leon Lilienfeld, Wien	Gewöhnliche Cellulose wird mit Natronlauge und sodann mit CS_2 behandelt.
Österr. P. Nr. 82837	„ „	Wasserunlösliches Xanthogenat erhält man durch Erhitzen von Rohviscose.
Österr. P. Nr. 105031	„ „	Man vereinigt die Behandlung der Cellulose mit der Alkalilauge und diejenige mit dem CS_2.
DRP. Nr. 323784	Courtaulds Limited, London Walter Hamis Glover, Brintpress, Essex und Leonard Philip Wilson, Coventry, Warwick	Alkalicellulose wird nach Entfernung der überschüssigen Natronlauge gemahlen und in Büchsen verpackt, um sie auszureifen, und sodann mit CS_2 behandelt.
DRP. Nr. 323785	Leonard Philip Wilson, Coventry, Warwick	Die Oxydation der Alkalicellulose wird in Gegenwart eines Katalysators (Oxyd oder Hydroxyd des Eisens, Nickels, Kobalts) durchgeführt.
DRP. Nr. 394436	Rudolf Linkmeyer, Bad Salzuflen	Gebleichter Handelszellstoff wird nach Behandeln mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure in Xanthogenatlösungen übergeführt.
DRP. Nr. 408594	Otto Venter, Chemnitz	Die mit Alkalilauge getränkte vorzerkleinerte Cellulose wird mehrere Male durch eine oder mehrere hintereinander geschaltete Schneide- und Mischmaschinen geschickt.

Patent	Erfinder bzw. Inhaber	Gegenstand
Österr. Pat. Nr. 95772	E. Bronnert, Mülhausen i. E.	Man nimmt trockne Alkalicellulose und läßt diese bei 5° C von CS_2 durchdringen. Erst später wendet man höhere Temperaturen (15°, 20° C) an.
merikan. Pat. Nr. 855213	S. W. Pettit, (Montgomery Waddell) Philadelphia	Man taucht Alkalicellulose unter Luftabschluß in CS_2, beseitigt ihn nach vollendeter Reaktion aus der Masse und behandelt sie mit einem wäßrigen Lösungsmittel.
merikan. Pat. Nr. 1578588	H. Dreyfus, London	Cellulose wird gemeinsam mit Alkali und CS_2 in einem organischen Lösungsmittel behandelt.
	Acme Artificial Silk-Company, Cleveland, Ohio (Charles A. Huttinger, Lakewood, Ohio)	Wolle oder Zellstoffbrei wird mit Natronlauge bei hohem Druck und dann mit ($^1/_3$) CS_2 behandelt.
ranzös. Pat. Nr. 430221	A. J. Burette, Frankreich	Abgepreßte frische Alkalicellulose wird in dünnen Schichten mit CS_2 behandelt.
Engl. Pat. Nr. 184533	Plausons (Parent Co.) (H. Plauson), London	Cellulose wird in der Kolloidmühle von Plauson mit Natronlauge und CS_2 behandelt.
Franz. Pat. Nr. 550142	Allègre Moudon & Cie, Frankreich	Papier wird mit Natronlauge und CS_2 in Xanthogenatlösung übergeführt und diese mit (3%) Natriumsulforicinat oder einem Öl oder Fett vermischt.
ranzös. Pat. Nr. 557178	H. Delahaye, Belgien	Die Herstellung der Alkalicellulose erfolgt bei tiefer Temperatur (etwa 0° C) und deren Behandlung mit CS_2 bei nicht über 20° C.
Franz. Pat. Nr. 597336 Engl. Pat. Nr. 250219	Pierre Moro, Frankreich	Man bringt eine stark schwefelhaltige CS_2 auf Alkalicellulose zur Einwirkung.
nerikan. Pat. Nr. 1507089	L. Rosenstein, San Francisco	Man läßt Alkali und CS_2 in annähernd theoretischen Mengen aufeinander einwirken.
nerikan. Pat. Nr. 1525211	James L. Stevens, Hayden, Arizona	Für Flotationszwecke geeignetes Produkt entsteht beim Einwirkenlassen von CS_2 und Alkali auf Fuselöl oder einen höheren Alkohol gegebenenfalls in Gegenwart von Wasser.

Patent	Erfinder bzw. Inhaber	Gegenstand
DRP. Nr. 418056	Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk	Mit Chlorzinklösungen u. dgl. erhaltene Zellstofflösungen werden mit Alkali und CS_2 auf Viscoselösungen verarbeitet.
DRP. Nr. 439844	William Porter Dreaper, London	Cellulose wird zwischen — 2° und + 5° C mit Ätzkalilösung behandelt und dann bei 27° C reifen gelassen und schließlich bei nicht unter 22° C mit CS_2 behandelt.
Engl. Pat. Nr. 292500	British Dyestuffs Corporation, C. J. T. Cronshaw und W. J. S. Naunton, Manchester	Man läßt CS_2 auf eine Alkalihydroxydlösung in Wasser und Alkohol einwirken und setzt zu der erhaltenen Lösung ein unlösliches Xanthogen abgebendes Metallsalz (Zinksalz).
Amerikan. Pat. Nr. 1559504	Western Industrie Company, Agnew und G. F. Breckenridge, SanJosé, Kalifornien	Wasserfreies Natron- oder Kalihydrat wird in Korn- oder Pulverform mit einem inerten Kohlenwasserstoff (Kerosin, Gasolin, Toluol usw.) verrührt und dem Alkohol zugesetzt.
Amerikan. Pat. Nr. 1591723	E. C. Missbach, Berkeley, Kalifornien	Eine Lösung von wasserfreiem Alkohol in CS_2 läßt man auf molekulare Mengen eines Alkalihydroxyds unter Kühlen und Umrühren einwirken.
Amerikan. Pat. Nr. 1636229	Great Western Electric Chemical (San Francisco), (W. Hirschkind, Antioch, Kaliforn.)	Man läßt Alkohol, CS_2 und ein Alkalihydroxyd in Gegenwart eines chlorierten Kohlenwasserstoffs in katalytisch erforderlichen Mengen reagieren.
Amerikan. Pat. Nr. 1606573	„ „	Man erhält Dixanthogen aus Lösungen eines Alkalixanthats auf elektrolytischem Wege.
Holl. Pat. Nr. 17280	F. Kempter, Stuttgart	Reife Alkalicellulose wird mit CS_2 unter darauffolgendem Zusatz von Lauge und gegebenenfalls Natriumsulfit geknetet.
Schweiz. Pat. Nr. 111535 Engl. Pat. Nr. 234039 Französ. Pat. Nr. 583966	„ „	Der Überschuß in der Cellulosexanthogenatlösung soll nur während oder nach Lösung des Xanthogenats vorhanden sein.
DRP. Nr. 25154	H. Pfeffer, Berlin	Aufpolieren alter Möbel mit einem Gemisch von Lavendelöl, Alkanin und CS_2.
DRP. Nr. 26936	Eugène Turpin, Carrère, St. Denis	Explosivstoff aus Petroleum, CS_2 und Übersalpetersäure.

Patent	Erfinder bzw. Inhaber	Gegenstand
DRP. Nr. 27969	Friedrich Wilhelm Gilles, Köln	Melasse, die nitriert werden soll, wird mit Bleisuperoxyd und CS_2 behandelt und bei unter 130° C vergären gelassen.
DRP. Nr. 29665	Silas Reynold Divin, Loch-Sheldrake	Sprengpatronen werden hergestellt, indem man trocknes Kaliumchlorat in Hülsen aus Tuch, Papier o. dgl. mit einem Gemisch eines flüssigen Kohlenwasserstoffs und CS_2 behandelt.
DRP. Nr. 85999	Meinert und Warnecke	Man konserviert Lebensmittel mittels CS_2.
DRP. Nr. 115856	Erste Österreichische Sodafabrik, Kruschau	Baumwollgewebe wird mit Natronlauge und CS_2 in Dampfform behandelt. Kautschuk-, Celluloid- usw. Ersatz.
DRP. Nr. 129883	Thomas & Prevost, Krefeld	Baumwolle wird steif wie Leinen, Roßhaar oder Schweinsborsten gemacht durch Behandeln mit Alkalilauge (30° Bé) und dann mit CS_2.
DRP. Nr. 262467	L. Sarason, Berlin-Charlottenburg	Herstellung von kolloidem Schwefel und Selen aus Schwefel-(Selen-)dioxyd und Schwefel-(Selen-)wasserstoff und CS_2.
DRP. Nr. 271785	Marco Rossi	Bei der Herstellung von Brennstoffbriketts wird CS_2 verwendet als Lösungsmittel für die bituminösen Anteile.
Franz. P. Nr. 566406 Zusatz Patente 27591, 2779, 27784, 28059 und 28060	R. Vidal, Frankreich	Aus C-alkylierten Phenolen oder Phenol und Öl-Palmitin- oder Stearinsäure u. Alkalihydroxyden oder Ammoniak erhält man Produkte, die CS_2 in größeren Mengen zu Desinfektionszwecken usw. zu lösen vermögen.
Amerikan. Pat. Nr. 1542264	J. F. Norris und Everett W. Fuller, Cambridge, Massachussets	Man stellt Benzoësäure aus Benzol in Gegenwart von CS_2 und Kohlenoxychlorid sowie Aluminiumchlorid her.
Österr. P. Nr. 108403 Schweiz. P. N. 121340 Engl. Pat. Nr. 251244	A. Lederer, Wien	Zersetzung des CS_2 bei 1500—2000° C zwecks Erzeugung von reinem Kohlenstoff.
DRP. Nr. 271745	Farbenfabriken vorm. Friedrich Bayer & Co., Leverkusen b. Köln	Echte Küpenfarbstoffe aus 3-Aminoanthrachinon und CS_2.
DRP. Nr. 459043	Aktiengesellschaft für Chemische Industrie, Rheinau, Baden	Diazofarbstoffe aus p-Amidoazobenzolsalicyl- od. -cresotinsäure (2 Mol.) und CS_2.

Patent	Erfinder bzw. Inhaber	Gegenstand
Entfernung des CS_2 aus dem Leuchtgas und anderen Gasen.		
DRP. Nr. 3785		Entfernung des CS_2 aus dem Leuchtgas durch Platin o. dgl., die auf Trägern angebracht sind.
DRP. Nr. 119884 DRP. Nr. 120155 DRP. Nr. 121064	Pippig und Trochmann	Eine Aufschlämmung von Metalloxyden zu Aminen dient zur Entfernung des CS_2 aus Gasen.
Österr. Pat. Nr. 59630	Chemische Fabrik Heidenau G.m.b.H. (Heidenau bei Dresden)	Man läßt auf CS_2-haltige Gase und Flüssigkeiten Alkalihydrate oder Schwefelalkalien in Gegenwart von Aminen einwirken.
DRP. Nr. 157563	Rositzer Zuckerraffinerie Rositz S.-A.	Aus Melasseschlempe gewonnenes Öl dient zur Abscheidung des CS_2 aus Leuchtgas.
DRP. Nr. 216463	N. Mayer und A. Fehlmann, Karlsruhe	Anthracenöl, Schwerbenzol und hochsiedende Teebasen dienen zum Abscheiden des CS_2 aus Leuchtgas.
DRP. Nr. 233155	„ „	Entfernung des CS_2 nach Entziehung des Schwefelwasserstoffs durch Erhitzen auf 400—900° C.
DRP. Nr. 250909	Emil Knoevenagel, Julian Reis und Friedrich Kuckuck, Heidelberg	Alkalicellulose und Kalk dienen als Entfernungsmittel für den CS_2 aus dem Leuchtgas.
DRP. Nr. 304896	E. B. Hall, Portland, Oregon	Man unterwirft die Gase nach Befreiung vom Schwefelwasserstoff der Einwirkung hochgespannter elektrischer Entladungen.
Amerik. Pat. Nr. 1549426	J. M. Weiß, New York	Man läßt das Gas durch eine wässerige Lösung eines Amins gehen.

LIBRARY

Namenverzeichnis.

Acme Artificial Silk Co. 177.
Adams, R. 3, 41, 49.
Aktiengesellschaft für Chemische Industrie 192.
Albrecht, M. 34.
Allary, E. 133, 134.
Allègre, Mondon & Cie. 178.
Allison, F. 184.
Alterthum, H. 6.
Amagat 6, 17.
Anderson, G. 39.
André, E. 58.
Andreasch, R. 49.
Andreassow, L. 187.
Andress, K. 7.
Anosow, W. 13.
Anschütz, R. 1, 113, 114.
Anthony, R. B. 15.
Aoki, S. 2.
Apitzsch, H. 42.
Arctowski, H. 27, 40.
Ardsley, N. Y. 105.
Armstrong, H. E. 39.
Arrhenius 187.
Askenasy, P. 92.
Aston 7.
Atkins, W. R. G. 18.
Attfield 9, 31.
von Aubel, E. 10.
Audrieth, S. J. 45.
Augier, A. 78.
Avenarius 14.
Aymmonet 5.
Azzalin, A. 48.

Back, E. A. 156.
Backenköhler, F. 11.
Bacon, C. W. 153.
Bädeker 14.
Badische Anilin- und Soda-Fabrik 106, 114.
von Bahr, E. 12.
Bailey, K. Cl. 46, 75, 135.
Bajor 161.
Baker, H. B. 3.
Balard 36.
Ballo, M. 4.
Baly, E. C. C. 4.
Barkla, C. G. 13.
Barreswil 146.
von Bartal, A. 113.
von Bassermann-Jordan, F. 155.
Basset, L. P. 107.
La Bastide, G. 112.
Battelli, A. 4, 6.
Baudrimont 27, 37.
Bauer, K. H. 187.
Bay, J. 56.
Beaber, N. J. 43.
Beadle, C. 168, 170.
Beames, J. W. 16.
Becker, B. 51.
Becquerel 13.
Beebe, C. W. 21.
Behrens 155.
— K. 52.
Beilstein 46.
Beltzer, F. J. G. 181.
Benner 83.
Bennett, J. A. J. 15.
Benuett, A. R. 165.
Berger, H. 31.
Bergholm, C. 12, 13, 15, 16.
Berjot 185.
Berl, E. 7.
Bernardi, A. 42.
Berthelot 4, 22, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 56, 62.
Berthollet 62.
Bertrand, A. 40, 60.
— S. 159.
Berzelins 33, 38, 39, 191.
Bessaritsch, R. 43.
Bevan, E. J. 44, 168, 170.
Beythien, A. 13.
Bharadway, M. C. 25.
Bigelow, L. A. 49.
van der Bijl, H. J. 15.
Biltz, W. 33, 183.
Biron, E. 17.
Blain, J. 26.
Blanc, K. 52.
Le Blanc 152.
Bleunard, A. 48.
Blezinger, R. 42.
de Block, F. 7.
Blücher 107.
Blumenthal, H. 27.
Boettger, R. = Böttger 22, 30, 34, 40, 150.
du Bois, J. A. 16, 109, 110.
Bokorny, Th. 161.
Bolas, Th. 36.
Bolle 160.
Bolley 64, 154, 182.
Bollmann, H. C. 75, 184.
Bolser, C. E. 50.
von Bolton, W. 37.
Bonavita, J. 172.
Bonière 64, 133, 134, 150.
Borghi 161.
Borlese, A. 160.
Börnstein 10.
Bose, P. K. 47, 53.
Böttger, R. s. Boettger.
Boudouard 28.
Brandstätter, F. 28.
Brandt, A. 27.
Brault 34.
Braun 63, 136, 146, 185.
Braunholtz, W. 44.
Bräutigam, M. 33.
Breckenridge, G. F. 180.
Brewster, R. Q. 48.
Bridgman, P. W. 23.
Briest 161.
Briggs, J. F. 44.
Brillouin, M. 22.
Brimley, R. 24.
Briscose, H. V. A. 14.
British Dyestuffs Corporation 179.
Britton 159.
Bronnert, E. 177.
Brooks 111.
Broughton, J. 45.
Brown, F. E. 22.
— Co. 103.
Browne, A. W. 45.
Bruhat, G. 10, 11, 12, 27.
Brühl 10.
Brunchorst 161.
Brunner 65.
Bruylants, P. 3.
de Bruyn, C. A. Lobry 55.
Bucerius, W. 41.
Buchner, W. 99.
Buddin, W. 156.
Budnikow, P. 39.
Buff, H. L. 113.
Bugarzsky, S. 41.
Bun-ichi-Tamamushi 8.
Bunker, H. J. 161, 183.
Burnitz, C. 64, 154.

Burt, J. S. 29.
Buschmann, W. 1, 112.
Busse 17, 35.
Butler, C. L. 49.

Cabannes, J. 186.
Cambier, R. 29.
Campbell, C. 29, 31.
Capelle 113.
Carius 36.
Carnelly, Th. 41, 42.
Carpenter, Ch. 193.
Carrara, G. 1, 2.
Catalpa Ltd. 152.
Cavazzi, A. 22, 37.
Cazalat 64, 65.
Cecchetti, B. 51.
Chancel, G. 20.
Chandelon 63, 70.
Le Chatelier 28.
Chaudet 64.
Chaumont, L. 16.
Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) 51.
— — Billwärder vorm. Hell & Sthamer A.-G. 158.
— — Griesheim Elektron 82, 84, 92.
— — Heidenau G. m. b. H. 195.
— — „List" E. de Haën 7.
— Produkten-Fabrik Julius Kahlert 72.
Chenevier 133.
Cheng, Y. C. 22.
Chittenden 160.
Chree 7.
Di Ciommox 15.
Cisman 17.
Ckiandi-Bey 18.
Clark, G. L. 22.
Clarke 159.
Claus 109.
Clément 62.
Clifford, Ch. W. 20.
Clinton 161.
Cloëz 25, 41. 136.
Coblentz, W. W. 10.
Coghill, R. D. 49.
Coleman, L. C. 156.
Colman, H. G. 111.
Colson, A. 38.
Colwell, W. S. 165.
Combes, Ch. 92.
Commaille, A. 134.
Cone, L. H. 43.
Cook 157.
Coolidge, A. S. 23.
Cooper, G. S. 193.
Coppadoro, A. 1, 2.
Corinek 113.
Cosser 32.
Cotton, A. 16.
— R. T. 16, 156.
Couerbe 113.
Courtaulds Ltd. 80, 126, 175.
Craft, J. M. 34, 42.
Crayol 6.
Cronshaw, C. J. T. 179.
Cross, Ch. F. 44, 168, 170.
Croullebois 10.
Crowell, R. B. 180.
Curini-Galetti, A. 156.
Currier, A. J. 45.

Daghlian, G. K. 8.
Dams, F. R. 48.
Daniels, F. 10, 35.
David 58.
Davies, E. C. H. 22.
— H. 5.
Davis, H. S. 20.
Davy 62.
Dawson, H. M. 5.
De, S. 46.
Decharme, C. 2, 183.
Dehn 41.
Deiss 63, 65, 68, 69, 134, 145, 146, 156, 186.
Delachanal 28, 33, 58, 111, 182.
Delacroix 161.
Delahaye, H. 178.
Delepine, M. 48, 113.
Delitsch, A. E. 110.
Delph 80.
Denigès, G. 40, 61.
Deprat 146.
Desjardins, L. M. Ch. F. 107.
Deslandres, H 11.
Deutsche Desinfektionszentrale 159.
Dewar, J. 12, 14, 27, 40.
Dibbits 31.
Dickson, Th. W. 17.
Dieulafait 63, 146.
Dieterici, C. 20.
Disselkamp, Th. 21.
Ditmar, R. 151.
Divin, S. R. 183.
Dixon, H. B. 28.
Dobosserdow, D. 14, 15.
Dondeyne, J. 3.
Donnely, W. T. 181.
Doran, J. 56.
Dortman, M. E. 22.
Dovan Chemical Corporation 152.
Dow, H. H. 107.
— Chemical Co. 107.
Dreaper, W. P. 179.
Drechsel 36.
Drechsler 26.
Dreyfus, H. 177.
Driver, J. 23.
Drucker, C. 21, 188.
Drude, P. 14.
Dubosc, A. 151.
Duclaux, J. 4, 18.
Dujardin-Beaumetz 167.
Dullo 146.
Dulong 10.
Dumas 158.
Dunn, J. 43.
Dunnington, J. P. 83.
Dunkley, W. N. 185.
Dunstan 23, 111.
Dusard, L. 188.
Duvivier 64.

Easly, C. W. 9.
Eckelt 77.
Edison, T. A. 38.
Eggert, J. 180.
Ehling, L. 24.
Ellefson, E. T. 21.
Ellerton, J. G. 56.
Ellington, G. W. 154.
Ellis, J. H. 165.
— O. C. de Champfleur 30, 31.
— P. B. 153.
Elmén, G. W. 15.
Emeléus, H. J. 14.
Engelke, E. F. 103.
Erdmann, H. 186.
Esselmann 118, 119, 136.
Erste Österreichische Sodafabrik 181.
Evans, E. V. 32, 193, 194.
— F. J. 57, 64.
— R. M. 188.
Ewing, W. W. 22.

Falière, E. 59.
Fantechi, E. 161.
Farbaky, J. 77.
Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. 192.
Faucon 13.
Faust, O. 3, 8, 23.
Favre 28, 29.
Fehlmann, A. 193, 194.
Feith, H. 22.

Felix, T. 42.
Felzer, E. 11.
Ferrand 63.
Finet, E. 60.
Finot, E. 40.
Finzi, B. 156.
Firth, J. B. 23.
Fischer, H. 27, 30.
— J. 63, 145.
— O. 24.
— R. 25.
von Fischer-Treuenfeld, A. 52.
Flatow 9, 13.
Flaud 165.
Fleming 183.
— J. A. 14.
— W. E. 156, 160.
Fleury 50.
Follenius 185.
Forch 4.
Forster, T. 151.
Foster 6.
Fowler 34.
Frank, F. 194.
— L. 9, 18.
Franke 14.
Frankenheim 7.
Frankenheimer 24.
Frémy 39.
Freund, E. 53.
Freymuth, A. 42.
Fricke, W. 11.
Friedberg, L. H. 35, 135.
Friedburg 35; 134, 136.
Friedel, C. 34, 42.
Friederici, K. 182.
Fritz, F. 30.
Froensgard, W. 187.
Fuller, E. W. 187.
Funk 194.
Furbacki 83.
Fühner, H. 21.

Gadamer 113.
Gaertner, K. 52.
Galatà, G. 25.
Galy 64, 65.
Ganesan, A. S. 12.
Gans, R. 11, 12.
Gardner, W. M. 3, 150.
Garver, M. M. 17, 62.
Gas Lighting Improvement Co. 111.
Gastine 57.
Gaudechon, H. 22.
Gautier, A. 26, 37, 39.
Gawalowski, A. 32.
Gay, L. 17.
Gay-Lussac 162.
Gehlhoff, G. 21.
Geiger, E. 42.
Gelis, A. 34, 64, 191.
Gérard 65, 69, 70.
Germann, F. E. 22.
Geuther 20, 46.
Gibson, W. H. 21.
Gilbert, E. S. 26.
Gilfillan, F. S. 42, 46.
Gill, G. M. 194.
Gilles, F. W. 183.
Gilman, H. 43.
Giran 22.
Girard, A. 32, 136, 155.
Giron, H. 113.
Giseke 146.
Giurgea, E. 10.
Gladstone 5.
Glaumer 24.
Glover, W. H. 175.
Gluud 109, 110.
Goldberg, A. 55.
Goldmann, D. A. 6.
Goldschmidt, R. 7.
Golla 136.
Golubkow, P. N. 15.
Gomberg, M. 43.
Goodyear Tire & Rubber Comp. 50.
Gordon 12.
Gori, G.
Görner 184.
Gottlob, K. 151.
Gouillardon, S. 151.
Grabowski, A. Graf 41.
Graetz 7.
Grafton, E. H. 22.
Great Western Electric Chemical Co. 180.
Grete, E. A. 55.
Grethen, G. 160.
Groth, J. 22.
Groves, Ch. E. 36.
Grüneberg, H. 157.
Grützmacher, L. 14.
Guerico 159.
Guglialmelli, L. 51.
Guha, P. C. 46.
Guignet 35, 37, 41, 150.
Gurwitsch, L. G. 39.
Guthrie 9.
Gutton, C. 16.

Haagen 5.
Haartfield, J. 151.
Haas 64, 154.
Haber, F. 92, 196.
Haedicke 146.
Hagenow 15.
Hager 1, 185.
von Halban 41.
Halberkern, J. 160.
Hall, E. E. 10, 17, 192, 193.
Hallopeau, L. 37.
Hann, R. M. 49.
Hannay, J. B. 6, 14, 36.
Hantzsch, A. 41.
Harcourt, V. 32, 64, 192.
Harding, E. P. 56.
Hardy, W. B. 8.
Harmsen, E. 25, 26.
Harper 6.
Harrington 161.
Hartfield 151.
Hartshorn, C. B. 50.
Havelock, T. M. 13.
Heeren 162.
Hegel, K. 54.
Heimel, J. H. 111.
Heinze, B. 56.
Hell, C. 36.
Heller, J. 159.
Henke, R. 25.
Hennicke, R. 13.
Henning, F. 2, 4.
Henri 10.
Henrichsen 16.
Henry, A. 5.
Herbst, H. 3.
Hermes 198.
Herubel 83.
Herz 21.
— W. 9.
Herzog 55, 57.
Heuser, E. 44.
Heyl 64, 146.
Heymann, B. 160.
Hildebrand, J. H. 21, 22.
Hiller 92.
Hiltner 155.
Hingst, G. 52.
Hinteler, B. 24.
Hirobe, H. 18.
Hirschkind, W. 180.
Höcht 146.
Hodgson, H. H. 150.
Hoel, A. B. 45.
Hoffmann, K. 106.
Hofmann, A. W. 35, 40, 43, 48, 54, 113, 191.
Hogarth 14.
Höhn, F.
von Hohenhausen 198.
Holborn 1.
Hollrung 155, 156.
Holmberg, B. 33, 42, 44.
Holmes, J. 18, 23, 186.
Holt, A. J. 77.
Hopkinson 14.

van der Horst, H. 1, 182.
Horst, J. H. 158.
Houben, J. 45.
Hougues 150.
Hubbard, J. C. 11.
Huff, W. J. 56. 112.
Hugershoff, A. 47.
Hughes, A. Ll. 13.
Huillard 64, 65.
Hulburt, E. O. 16.
Humbert, E. 42.
Hunter, R. F. 25, 41, 43.
Hurtley, W. R. 44.
Husson, A. 38.
Huttinger, C. A. 177.
Hüttner, C. 37.
Hyde, A. L. 53.

Icanel, G. 46.
I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges. 80, 92, 114, 115, 119, 120, 136, 140.
Illingworth, St. R. 111.
Isnardi, H. 14.

Jacobsen 147.
Jacobson, P. 47, 147.
Jaeger, F. M. 7.
Jaffé, G. 16.
Jahn 36.
Jakowkin 22.
Jamin 10.
Jarvis, R. P. 181.
Jensen 161.
Johnson, B. 49.
— E. S. 156.
Jones, D. Ch. 21.
— F. B. 56.
— H. O. 27, 40.
Jordan, A. 52.
Jordis, E. 39.
Jörg, H. 43.
Jouin 193.
Juliard, A. 31.
Jungfleisch 22.

Kaether 25.
Kahlenberg, L. 15.
Kahn, J. 7.
Kamerlingh-Onnes, H. 1, 182.
Kannenberg 29.
Kanonnikow 10.
Kawenocki, F. 25.
von Kazay, E. 10.
Keesom, W. H. 186.
Keller, K. 109.
Kellkaul 45.
Kelly, W. J. 50.
Kelp, J. 22.
Kempf, T. 36.
Kempter, F. 180.
Kendall, J. 187.
Kenrick, F. B. 26.
Kern, E. F. 181.
— S. 133.
Kirchhof, F. 26.
Kleeman, R. D. 11, 18.
Klein 40.
Klemenčič 14.
Klempt, W. 109, 110.
von Klooster, H. S. 18.
Knorr, F. 58.
Kobert 25.
Koch 155.
— A. 161.
Kodama, Sh. 49.
Koeber, G. 153.
Koepsel 13.
Koevenagel 193.
Köhler 6.
Kolbe 35, 191.
Komlos, A. 103.
— J. 103.
Kommission der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie 31.
König, F. 185.
— L. 184.
— W. 16.
Königsberger 16.
Kopp 3.
Koppers Co. 160.
Körber, F. 1.
Koref, F. 62.
Körner, H. 49.
Kossak, K. 107.
Koten, J. A. 41.
Koudahl, B. 187.
Krall 110.
Kristman, K. S. 11.
Kroeger 152.
Kroemer, K. 158.
Kubierschky 29.
Kuckuck, F. 193.
Kurnitzki, M. 80.
Kurowski 58.
Kyropoulos, S. 14.

Labois, E. C. E. 104.
— L. L. 104.
Lacey 38.
Ladenburg 48, 50.
Laffitte, P. 31.
Lamb, A. B. 23.
Laming 64.
Lampadius 62, 63, 64, 104.
Landerer, X. 77.
Landolt 10.
Lange, L. 15.
Laurence, E. O. 16.
Lecat, M. 48.
Lechner, G. 6.
Leclaire 173.
Ledbury, W. 42.
Lederer, A. 188.
Leduc 5.
Legeler, E. 118, 119, 130.
Lehmann, K. B. 25.
Lehrmann, S. 12.
Leigh 64.
Leiser, R. 187.
von Lengyel 27.
Lepage 191.
Lertes, P. 14.
Letheby 57.
Lévy, W. N. 186.
Lewie 21.
Lewis, J. R. 23.
— W. K. 9, 24.
Lichtenecker, K. 13.
Liebermann, C. 2, 55, 56.
Liebig 109.
Lilienfeld 174.
Lindner, K. 22.
Lineberger 5, 23.
Linkmeyer, R. 176.
Lipman, Th. 187.
Livache 160.
Liveing 12.
Livingston, J. 8.
Loewenberg = Löwenberg 64, 146.
Loewenthal, B. 153.
— E. D. 153.
Lorenz, R. 9, 10.
Losanitsch, S. M. 27, 41, 46.
Lossen, F. 182.
Lößner, C. W. 40.
Louis, F. 182, 184.
Löw, O. 37.
Löwig, C. 41.
Löwis 37, 38.
Lowry, H. M. 10, 17.
Lucas, R. 9.
Lund, W. 52.
Lunge 146, 147.
Lyncke, S. 173.
Lyon, N. 16.

Maag, R. 158.
Maaß, H. 25.
Macagno, J. 54.
Macleod, D. B. 23.
Magie 7.
Magnus 2.

Mallet, L. 11.
Malm, J. J. 48.
Maneval, R. V. 48.
Marcet 62, 162. 191.
Margosches, B. M. 168.
Marie 25.
Marquardt, P. 35, 133.
Martens 13.
Martin, A. 11, 12, 167.
— L. C. 27.
— W. H. 167.
Mascart 10.
Maschinenbau-Anstalt Humboldt 179.
Mason, C. W.
Massol 13.
Masur, F. W. 159.
Matheson, G. L. 52.
Mathews, J. H. 4.
Matignon 30.
Matwin, J. 195.
Mayer, M. 193, 194.
McAdams, W. J. 3, 4.
Mc C. Lewis, Wm. C. 6.
McCay, C. M. 51.
McElroy, K. P. 80.
Mc Kelvy, E. C. 19.
Mehling 157.
Meinert, M. 160, 185.
Mellecoeur, R. 4.
Melsens 23.
Meltzer, H. 61.
Mercer 168.
Mercier 44.
Mermet, A. 28, 58, 182
Merz, V. 30, 37, 50.
Meslin 16.
Meyer, J. 43.
— R. 38.
Michaelis 147.
Michaleskul, C. 167.
Michele, A. 25.
Michigan Chemical Comp. 51.
Millard, G. N. 77.
Miller, A. W. 48.
— Rubber Co. 152, 153.
— Th. W. 152.
Milliau, E. 58.
Millon, E. 64, 134.
Mills, J. E. 6, 8.
Mingoia, Q. 52.
Minot 194.
Mißbach, E. C. 180.
Mitscherlich 22, 72.
Mitsukuri, S. 2.
Mittasch, A. 32, 106.
Mix, H. 61.
Moens, K. 71.
Moison 146.
Mons, W. 113.
Montagne, P. J. 187.
Moore 103.
Morgan, G. T.
— R. 8.
Moritz 157.
Moro, P. 178.
Morrell, J. C. 3, 4.
Morton, H. A. 153.
Mouneyrat, A. 34.
Mouton, H. 16.
Mrowec 73.
Mrozek, O. 52.
Mulder 62, 63.
Müller 41.
— -Cunradi, M. 114.
— -Jacobs, A. 158.
Mumm, O. 52.
Muncke 6.
Müntz, A. 58.
Murphree, E. V. 9. 24.
Muspratt 154.
Musset, F. 185.
Muth 155.
Mutschlechner, A. 182.
Mylius, F. 37.

Narbut, H. 109.
Nasini 5.
Natanson, L. 8.
Naudin, L. 170.
Naugatuck Chemical Co. 152.
Naunton, W. J. S. 50, 179.
Navayan, A. L. 11.
Navratil, A. 75, 76, 77.
Nernst, W. 14, 17.
Neumann, O. 160.
Newman, F. R. 20.
Newton, W. L. 188.
Nicolardot, P. L. F. 114.
Nikaido, Y. 51.
Nobbe, F. 156.
du Noiiy, P. Lecomte 7.
Norris, J. F. 187.
van der Nort, L. 7, 9.
Novelli, A. 51.
Numa, M. 169.

Obach, E. 41, 133, 134.
Oberlin, Ch. 155.
Oddo, B. 52.
Odell, W. W. 193.
Oeser, E. 45.
Ofner 187.
Olivier, J. 43.
— M. 172.
— S. 43.
Olivieri-Mandalàs, E. 47.
Olzewski, K. 1.
Ormerod, E. 53.
Orthner, L. 51.
Ortvay, R. 14.
Ottmann, W. 38.

Page 20.
Palmieri, P. 136.
Papst 193.
Parkes 63.
— A. 151.
Parmentier 20.
Parri, W. 46.
Pauer 12.
Pauli, E. 7.
Pauthenier, M. 10, 11, 15. 27.
Payen, A. 63, 65, 134, 146.
Payne, A. R. 10, 12.
Pedler, A. 29.
Pelet. 28.
Péligot 157, 184.
Pellerin, A. 174.
Peroncel, 65, 70, 71.
Perrer 64.
Perrey 83.
Perry, J. H. 24.
Persoz 37.
Peterkin, J. D. 28.
Petersen 56.
Petit, Jean 191.
Petmecky, J. Ch. 153.
Pettit, S. W. 177.
Pfau, A. St. 187.
Pfeffer, H. 184.
Philip, J. C. 15.
Philpot, A. J. 13.
Pierre 6.
Pinto, L. 51.
Pippig 193.
Platz, Carl, Maschinenfabrik 158.
Plauson, H. 178.
Plausons (Parents Co.) 178.
Playfair, L. 27.
Pleischl 62.
Pockels, A. 9, 17.
Poggiale 34.
Pohland, E. 106.
Poincaré 25.
Ponomareff, J. 50.
Pöpel, M. 30.
Pound, J. R. 7.
Praetorius, P. 27, 134.
Procopin, St. 187.
Przibram, K. 32.
Puluj 9, 24.
Pye, D. R. 30.

Quast, J. 16, 52.
Quequet 184.
Quincke 12.

Raabe 37.
Rabe, H. 83, 84.
Radcliffe, L. G. 61.
Ragg, M. 41.
Raman, C. V. 186.
Ramanathan, K. R. 5, 13.
Ramsay 7, 8.
Rankine, A. O. 24.
Rao, J. C. K. 13, 186.
Rassow, B. 106.
Rathke, B. 36, 48, 113.
Ray, H. P. 52.
Rayleigh 12.
Redaelli, P. 26.
Regenbogen, A. 19.
Régi, L. E. L. J. B. 107.
Regnault 2, 3, 4, 162.
Reichl, C. 60.
Reichel, J. 39.
Reijnolds 7.
Reis, J. 193.
Rex, A. 3, 20.
Reynault 4, 162.
Ribaud, G. 10.
Richards, W. J. 20.
Richter 146.
— L. 156.
— M. M. 6.
— S. A. 103.
Righi, A. 16.
Ritsema, J. C. 38.
Ritter 157.
Ritzel, A. 17.
de la Rive 162.
Roberts, L. E. 22.
Robinson, J. 43.
Robiquet 62.
Rodger, J. W. 12, 23.
Roemer, H. 158.
Rommier 58.
Röntgen 17.
Rosanoff, M. A. = Rosanow 8, 9.
Rosen, W. 44.
Rosenauer 52.
Rosenberg, A. 11.
Rosenblatt, M. 159.
Rosendahl, F. 51.
Rosenfeld, M. 32.
Rosenstein, L. 41.
Rositzer Zucker-Raffinerie 194.
Rossi, G. 42, 51.
Rößler, G. 11.
Roth 146.
Rotter, R. 47.
Rubens, H. 13.
Ruff, O. 136.
Russel, E. J. 28, 156.

Saint-Pierre, C. 46.
Sajotschewsky 14.
Saling, Th. 185.
Salzbergwerke Neu-Staßfurt 157.
Sameshima, J. 9.
Samtleben, A. 194.
Sarason, L. 182.
Sato, M. 24.
Sautelet 64, 154.
Sayel 19.
Schaudy, E. 47.
Scheibe, G. 11.
Scheuer 77.
Schidrowitz, Ph. 152.
Schiel 33.
Schiff 5, 185.
Schlagenhaufen 33, 35, 39, 40, 41.
Schmidt, C. L. A. 51.
— E. 158.
— G. C. 8, 18, 24f.
— H. 38.
— L. 51.
Schmitz-Dumont, W. 55.
Schneider, W. 52.
Schneider-Orelli 159.
Schoene 39.
Schönn 37.
Schoorl, N. 19.
Schorn, W. 167.
Schrötter, A. 63, 66, 77, 83.
Schuberg, Ph. 77.
Schuler, K. 20.
Schulte 119, 120, 140.
Schulz, H. 84, 94, 95, 97, 126.
— M. R., G. m. b. H. 121.
Schulze, A. 5, 8.
Schuster, F. 20, 24.
— M. 44.
— S. 38.
Schütz 112, 136.
Schutzenberger 33, 37.
Schwaebel 156.
Schwalbe, C. 55, 111, 112.
Schwalm, H. F. D. 39.
Schwartz 161.
Schwarz, H. 34, 37, 181.
Schweizer, E. 39.
Schwers, F. 13, 187.
Scriba, F. 30.
Sebrell, L. B. 53.
Seelig, P. 32, 38.
Seidel, H. 170.
Seitz, W. 6, 17.
Sell, E. 183.
Sesti, C. G. 182.
Sestrini, F. 20, 34.
Sewehtzow, L. 156.
Seyewitz 55.
Seyffarth 63.
Seyfert 63, 72, 133, 148, 162.
Seyffert 133.
Sharma, R. K. 25.
Sheehy, Cl. 53.
Shields 7, 8.
Sidot 6, 26, 65, 136.
Siecke, W. 28.
Siedler, Ph. 83, 92, 93, 114, 119, 120, 140.
Siegfried, M. 49.
Siegler 184.
von Siemens, H. 8.
Silbermann 28, 29.
Simmons, P. 154.
Simon, A. 24.
Simpson, D. H. 19.
Singer, J. 73.
Sirker, J. N. 156.
Sloane, D. O'Connor 57.
de Smedt, J. 2, 186.
Smith 159.
— Cl. H. 50.
— N. 28.
Snedker, St. J. C. 48, 49.
Société Anonyme l'Industrie Verrière et ses Dérivés 102.
— française de la Viscose 170, 172.
Sommer, F. 47.
Sönsksen, J. 52.
Sorbini, F. 57.
Soyka, Ch. 49.
Sperr, F. W. jr. 160.
Spring 12.
Sresnivasaiah, B. N. 6.
Sreznewsky, B. 3.
Srinivasan, N. S. 13.
Sserkow, S. 10.
Stanier, H. 32.
Stark, A. C. 133.
Staudinger, H. 43, 44.
Stavorinus, D. 56.
Stead, G. 11.
Stearn 169.
Stein 65, 185.
Steinkopf, W. 43.
Stephan 24.
Stephenson, H. F. 25.
Stevens, J. L. 4, 41, 63, 179.

Stewart, G. R. 29.
Stock, A. 27, 28, 32, 33, 105, 106.
Störmer 156.
Stoward 159.
Stoyanow, N. 13.
Strosacker, Ch. J. 107.
Strutt, R. J. 12, 34.
Stubbs, G. R. 31, 159.
Studien-Ges. für Wirtschaft und Industrie G. m. b. H. 101.
Suhrman, R. 187.
Sultzerberger, J. A. 48.
Szillard, A. 188.

Takeuchi, T. T. 161.
Talabot 157.
Tammann, G. 1, 37, 60.
Tangl 14.
Tara 167.
Targioni-Tozzetti, A. 159
Tarugi, N. 57.
Tassilly, E. 29.
Tauern, O. D. 10.
Taylor, E. R. 5, 84, 87, 91, 115, 196.
— T. S. 18.
Teppema, J. 53.
Thaulow 165, 167.
Thaysen, A. Chr. 161, 183.
Thenard 62.
Thibaut, R. 4.
Thomas, E. 172.
— & Prevost 181.
Thompson 64.
Thomsen 30, 63.
Thomssen 8.
Thornton 30, 31.
Thorpe, T. E. 2, 5, 6, 23, 37.
Tiffereau 35.
Timmermans, J. 1, 3. 182.
Timofejew, G. 187.
Tissandier 186.
Titschak 159.
Tizard, H. T. 30.
Tonn, O. 52.
Tornborg 54.
de la Tour, C. 14.
Trachmann 193.
Traube, J. 8, 9, 24.
Traxler, R. N. 22.
Trifinow, N. 12, 17.
Trusty, A. W. 58.
Tryhon, F. G. 24.
Tuchschmidt, C. 18, 185.
Turpin, E. 183.
Twiss, D. 113.
Twomey, T. J. 20.
Tyndall, J. 12.
Tyrer, D. 17.

Ulex
Ullmann 110.
von Unruh, M. 3, 5, 186.
Urech, F. 36.
Utz 58.

Vaillant, P. 4.
von Vajdaffy, A. 103.
Valentini, A. 182.
Varrentrap 159.
Vaucher 159.
Vauquelin 62.
Vavon, G. 38.
Venter, O. 176.
Verdet 224.
Vermorel 159.
Verschaffelt, J. E. 9.
Vidal, R. 185.
Villard, P. 5.
Vilmorin, L. 192.
Vincent 110.
Vogel, A. 22, 55.
— H. 32.
Vohl 185.
Voigt, W. 13.
Volhard 56, 110.
Völkels 110.

Waddell, M. 177.
von Wagner, R. 64, 136, 146.
Wahl, W. 2.
Waibel, F. 14.
Walden, P. 6, 8, 9, 186.
— W. 15, 24.
Walker, D. 39.
Walter, A. 98, 105.
Wanklyn 186.
Wanner, H. 193.
Warnecke, L. 160, 185.
von Wartenberg, H. 13.
Wartha, V. 2, 4.
Waterman, H. J. 111.
Watson, W. 12.
Weber, R. 36.
Weger, M. 110.
Wegner, M. B. 21.
Weidenbusch 185.
Weidenhaupt, O. 49.
Weiss, J. M. 16, 195.
— M. L. 153.
Weißenberger, G. 20, 25.
Weith, W. 30, 37, 50, 113.
Went 114.
Werner, A. Y. 153.
— & Pfleiderer 169.
Wertheim, E. 46.
Westburg 25.
Western Industrie Co. 180.
Wheeler, T. 161.
— O. A. 153.
Whitby, G. St. 52.
White, A. G. 29.
— R. H. 8.
Wibaut, Z. P. 43, 77, 112.
Wilfarth, H. W 158.
Willfroth, E. 33, 106.
Willstätter, R. 113, 114.
Wilson, L. P. 175.
Wimmer, G. 158.
Winkelmann 4, 7, 24.
Winkler, Cl. 76, 77.
— L. W. 17.
Winther, Chr. 9.
Wirth 113, 114.
Wirtz 4.
Wismer, K. L. 26.
Wissebach, H. 112.
Wittstein 134.
Witzeck, R. 33, 192.
Wolff, H. 2, 91, 133, 187.
Wolffenstein, R. 45.
Wolfram, F. 16.
Wood 53.
Word, A. E. 53.
Worthington 7.
Wright, R. 16.
Wroblewski 1.
Wulker, G. 160.
Wutzer 167.
Wüllner 6.
Wyatt 24.

Yainik, N. A. 25.
Yeoman, E. W. 111.

Zahn, C. W. 22.
— & Co., Bau chemischer Fabriken G. m. b. H. 80, 127, 142.
Zakrzewski, K. 4.
von Zarodski, 8.
Zawadzki, J. 13, 109.
Zeeman, P. 11.
Zenghelis, C. 32.
Zoller, P. 185.
Zöllner, 158.
Zoutewen, H. H. H. van 46.

Sachverzeichnis.

Abgase der Zementfabrikation 107.
Abies Douglasii 161.
Ableitende Wirkung des CS_2 auf die Haut 19.
Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstante des CS_2 vom Druck 14.
Abnahme der spezifischen Gewichte (Dichten) von Schwefel und Jod beim Lösen in CS_2 22.
Abscheidung des CS_2 aus der Luft durch Kieselsäuregel oder aktive Kohle 114.
Absoluter Alkohol 19.
Absorption des CS_2 in Flüssigkeiten 17.
— — — durch Holzkohle 23.
— — — — Tierkohle 23.
— — — im Ultrarot 11.
— von Flammenstrahlen durch CS_2 12.
— langwelliger Wärmestrahlen im CS_2-Dampf 13.
— sichtbarer und ultravioletter Strahlen durch CS_2 12.
— von Wasserstoff durch CS_2 33.
Absorptionsbande bei CS_2 im Hexan, Alkohol und Wasser 11.
Absorptionsgebiet des Lichts im flüssigen CS_2 10.
Absorptionskuren des CS_2 für ultraviolette Strahlen 11.
Absorptionsspektrum des CS_2 10, 11.
Absorptionsvermögen des CS_2 für Wärme 4.
Abstand der Schwefelatome im CS_2 voneinander 5.
Aceotrope 48.
Acetamid 48.
Acetanhydrid 43.
Acetanilid 43.
Aceton 9, 11, 13, 18, 23, 24, 41.
Acetophenon 42.
Acetylacetonthalliumreagenz 58.
Acetylbasen 187.
Acetylchlorid 187.
Acetylen 29, 41, 42.
o-Acettoluid 186.
Acide 47.
Acidokohlensäure 47.
Acidothiocarbonate 45.
Acidothiokohlensäure 45.
Adiabatische Elastizität des CS_2 17.
— Kompressibilität 17.
Adiabatischer Kompressionskoefficient 17.
Adsorption des CS_2 durch Aluminiumhydroxydgel 24.
— — — — Baumwolle 24.
— — — — Kohle 24.
Adsorptionsisotherme der Holzkohle für CS_2 23.
Agriotes 159.
Ahorn 161.
Aktive Kohle 7, 114.
Aktiver Stickstoff 34.
Alaun 167.
Aliphatisches Amin 46.
Alizarin 192.
Alkalicellulose 44.
Alkalidisulfide.
Alkalihypochlorit 36.
Alkalilaugen 36.
Alkalilösungen 38, 135.
— zur Reinigung des CS_2 135.
Alkalipolysulfid 111, 194.
Alkalisilikate 109.
Alkalistärke 44.
Alkalisulfocarbonate 58.
Alkalitrithiocarbonate 38.
Alkalixanthogenate 41.
Alkohol 11, 18, 23, 24, 39, 42, 46, 47, 48, 49, 51, 55, 57, 160.
Alkoholdämpfe 41.
Alkanin 184.
Alkannawurzel 191.
Alkoholisches Aetzkali 52.
— Ammoniak 55.
— Kali 48, 53, 55, 61, 62.
Alkoholische Kaliumcarbonatlauge 52.
— Natronlauge 51, 54.
Alkoholometrie 185.
Alkylhalogenide 51.
Alkyljodid 61.
Alkyloxyphenyl-i-thio-cyanate 49.
N-Alkyl-2-pyridyl (bzw. -chinoyl)- dithioessigsäurebetaine 52.
Alkylquecksilberxanthogenate 41.
Alkylsulfo-thiocarbonsaures Alkali.
Aluminium 7, 191.
Aluminiumchlorid 34, 40, 43, 51, 187.
Aluminiumgefäße 110.

Aluminiumhydroxydgel 24.
Aluminiumoxyd 39.
Aluminiumsulfat 39.
Aluminiumüberzug auf den Wandungen der eisernen CS_2-Erzeugungsretorten 80.
p-Amidobenzoesäureäthylester 49.
p-Amidobenzolazosalicylsäure 192.
p-Amidobenzolcresotinsäure 192.
Amine 47, 50, 52, 194.
β-Aminoanthrachinon 192.
4-Amino-1-phenyl-5-methylbenzothiazol 52.
2-Amino-5-phenyl-1,3,4-thiodiazin 53.
2-Aminopyridin 51.
Aminosäuren 49.
Ammelid 110.
Ammelin 110.
Ammoniak 34, 46, 49, 55, 59, 61, 109.
Ammoniakalische Zinksulfatlösung 56.
Ammoniakalaun 192.
Ammoniakwasser 49.
Ammoniumcarbonat 46, 194.
Ammoniumchlorid 40.
Ammoniumcyanid 35.
Ammoniumdithiocarbazinat 46.
Ammoniumhydroxyd 49.
Ammoniumnitrat 46.
Ammoniumsalze der o-, m- und p-Tolyldithiocarbaminsäure 49.
Ammoniumsulfat 40.
Ammoniumsulfhydrat 191.
Ammoniumsulfid 185.
Ammoniumsulfocarbamat 46.
Ammoniumthiocyanat 46.
Ammoniumtrithiocarbonat 46.
Amylalkohol 41, 58.
Amylamin 48.
Amylenäthylester 187.
Amyloxyd 40.
Amyloxydhydrat 40.
Amylsulfocarbaminsaures Amylammonium 48.
Anästhesin 49.
Anchusin 191.
Anhydrid der Thiomalonsäure 27.
Anhydride 45.
Anilin 48, 194, 196.
Anilinsalicylat 186.
Anisidin 49.
Anodenspektrum des CS_2-Dampfes 11.
Anthracen 21.
Anthracenöl 193.
Antifäulnismittel 145.
Antimonpentachlorid 35, 40, 191.
Antimonsulfochlorid 40.
Antimontrichlorid 40.
4-Ar-amino-2-thio-2,3,4,5-tetrahydro-1,3,4-thiodiazole 52.
Arboreszenzen durch CS_2 183.
Argon 33.
Aromatische Amine 46, 49.
Arsenige Säure 39, 57, 58.
Arsenit 57.
Arsensäure 39, 40.
Arsentrioxyd 57.
Arylquecksilberxanthogenate 41.
4-Aryl-substituierte Thiosemicarbazide 52.
Aspidiotus perniciosus 159.
Association des CS_2 8.
Athion 193.
Athous 159.
Äther 14, 15, 18, 21, 22, 23, 41, 43, 45, 185.
Äthyläther 13.
Äthylalkohol 19, 23, 41, 52, 78.
Äthylamin 48.
Äthylbromid 42.
Äthylcarbothiolonmilchsäure 42.
Äthyldithiobenzoat 43.
Äthyldithiocarbonsaures Quecksilber 114.
Äthylen 33, 41.
Äthylendibromid 18.
Äthylensenföl.
Äthylidenchlorid 48.
Äthyljodid 41.
Äthylmercaptan 61.
Äthyloxyd 40.
Äthylthioformiat 113.
Äthyltrithiocarbonat 42, 44.
Äthyl-i-thiocyanat 48.
Ätzalkali 41.
Ätzkali 52, 160.
Ätznatron 133.
— zur Reinigung des CS_2 133.
Aufbewahrung des CS_2 53, 54, 134.
Auftreten von Licht bei der Explosion des CS_2 31.
Ausdehnung des CS_2 6.
Ausdehnungskoeffizient des CS_2 6.
Ausdehnungsmodulus des CS_2 6.
Ausdehnungswärme des CS_2 6.
Ausscheiden des CS_2 aus Teeröldestillaten.
Azotobakter 156.

Bakterientötung durch CS_2 18.
Balaninus 160.
Bandenspektrum des CS_2-Dampfes 11.
Bariumhydroxyd 39.
Bariumsulfat 56.
Bau des CS_2-Moleküls 24.
Baumwolle 24, 150, 181.
Baumwollgewebe 181.
Baumwollkäfer 160.
Baumwollsamenöl 160.
Baumwollxanthogenat 44, 45.

Bedingungen für die wirtschaftliche Gewinnung des CS_2.
Befreiung von Erdöldestillaten vom CS_2.
Behandlung von Sauerstoffsalzen mit CS_2 41.
Benetzungswärme aktiver Kohle durch CS_2 7.
Benzalanilin 49.
Benzaldehyd 46, 52.
Benzidin 50.
1,3-Benzdithiol 44.
Benzin 59, 60.
Benzoesäure 187.
Benzoesäurebenzylester 186.
Benzoesäurephenylester 186.
Benzol 8, 9, 13, 17, 18, 21, 24, 35, 41, 43, 45, 55, 56, 160, 187.
Benzolkohlenwasserstoffe.
Benzoylchlorid 43.
p-Benzoyloxydithiobenzoesäureäthylester 43.
Benzylamin 152.
Benzylaminsalz 49.
Benzyldithiocarbaninsäure 49.
Benzylester 49.
Benzylsenföl 48.
Berichte der CS_2-Industrie 114—132.
Berliner Blau 191.
Bernsteinsäure 21.
Bestimmung des Ölgehaltes von Samen 186.
Bewegung eines Campherstückes auf der Grenzfläche zwischen CS_2 und Wasser 22.
— der Flamme eines CS_2-Luftgemisches 30.
Beziehnung des Dampfdrucks zur Viscosität beim CS_2 23.
Bildung von Aceotropen durch Einwirkung von CS_2 auf Chlormethyläther, Butylchlorid, Propylchlorid, Äthylidenchlorid und Isopenten 48.
— — Acidothiocarbonaten durch Einwirkung von CS_2 auf die Nitride des Lithiums, Natriums, Rubidiums und Caesiums 45.
— — Äthylcarbothiolanmilchsäure aus Natronlauge, Milchsäure und CS_2 42.
— — Äthyldithiobenzoat aus Phenylmagnesiumbromür, CS_2 und Diäthylsulfat 43.
— — Äthylen, Acetylen, Methan, Wasserstoff und Kohlenoxysulfid durch Einwirkenlassen von CS_2 und Alkoholdämpfen auf rotglühendes Kupfer 41.
— — Äthylentrithiocarbonat aus 1,3-Benzdithiol oder der Natriumäthylenglykols und CS_2 44.
Bildung von Äthyl-i-thiocyanat aus CS_2 und Äthylamin 48.
— — alkalilösliches Dithiole aus Ketonen: R—CH_2—CO—CH_2R und CS_2 42.
— — Alkalitrithiocarbonat durch Lösen von CS_2 in wässerigen Alkalilösungen 38.
— — Alkalixanthogenaten durch Behandeln höherer Alkohole mit CS_2, Alkali und Wasser 41.
— — Alkylphenyl-i-thiocyanaten aus CS_2 und Anisidin und dergleichen in Alkohol in Gegenwart von Ammoniumhydroxyd 49.
— — N-Alkyl-2-pyridyl (bzw. -chinolyl-) -dithioessigsäurebetainen aus CS_2 und Methylenpyridonen bzw. -chinolinen 52.
— — Alkyl- und Arylquecksilberxanthogenaten durch Einwirkung von CS_2 und alkoholischer Natronlauge auf Alkyl- und Arylquecksilberchlorid 41.
— — Aluminiumsulfid aus CS_2 und einem Gemisch von Tonerde und Kohle oder Aluminiumsulfat bei Rotglut 39.
— — 4'-Amino-1-phenyl-5-methylbenzothiazol aus CS_2 Dehydrothio-p-toluidin Chloroform, alkoholischer Kaliumcarbonatlauge, Benzaldehyd und Formaldehyd in Gegenwart von Äthylalkohol 52.
— — Ammoniumdithiocarbazinat aus CS_2, Hydrazin und Ammoniak oder aliphatischem Amin 46.
— — Ammoniumsalzen der o-, m- und p-Tolyldithiocarbaminsäure aus Toluidinen und CS_2 in konzentrischem Ammoniakwasser 49.
— — Ammonium-tri- oder dithiocarbonat aus CS_2 und einer Lösung von Ammoniak in absolutem Alkohol 46.
— — Ammoniumthiocyanat und Thioharnstoff aus Ammoniumcarbonat und CS_2 46.
— — amylsulfocarbaminsaurem Amylammonium aus CS_2 und Amylamin 48.
— — Anhydriden und Äthern mittels CS_2 45.
— — 4-Ar-imino-2, 3, 4, 5-tetrahydro-1, 3; 4-thiodiazolen aus CS_2 und 4-Aryl substituierten Thiosemicarbaziden 52.
— — Baumwollxanthogenat aus Verbandwatte, überschüssiger Natronlauge und CS_2 44.

Bildung des Benzylaminsalzes der Benzyldithiocarbaminsäure aus Benzylamin und CS_2 in alkoholischer Lösung 49.
— von Benzylestern aus Aminosäuren und CS_2 49.
— — N.N.1-Bis-[4-carbäthoxyphenyl-]-thioharnstoff aus p-Amidobenzoesäure-äthylester und CS_2 in Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd 49.
— — Bleikammerkrystallen durch Zusammenbringen kalter, wasserfreier gesättigter Lösungen von Schwefeldioxyd in CS_2 und Stickstoffdioxyd in CS_2 35.
— — Bornylxanthogensaurem Natrium aus Natriumbornylat und CS_2 44.
— — p-Brombenzolsulfosäure durch Einwirken von CS_2 auf ein Gemisch von p-Brombenzolsulfosäurechlorid und Aluminiumchlorid 43.
— — p-Bromphenylsenföl durch Kochen von Acetanilid mit CS_2 und Schwefel in Gegenwart von Alkohol und Kochen des erhaltenen Di-p-bromphenylthioharnstoffs mit Acetanhydrid 43.
— — orangegelbem basischen Calciumsulfocarbonat aus Kalkmilch und CS_2 39.
— — Carbothionsäuren aus CS_2 und Kohlenwasserstoffen und Phenoläther 42.
— — Carbothiosäureestern der Pyrazolone aus Pyrazolonen und CS_2, Chlorkohlensäureestern als Alkylhalogeniden in Gegenwart von Aluminiumchlorid 51.
— — Chlorschwefel und Chlorkohlenstoff sowie eines krystallisierenden Körpers aus Chlorjod und CS_2 36.
— — Chlorschwefelkohlenstoffverbindungen durch Einleiten von trockenem Chlor in jodhaltigen CS_2 36.
— — Cyanammonium und Wasserstoff durch Hindurchleiten von CS_2-Ammoniakdämpfen durch glühende Eisen- oder Kupferspäne 35.
— — cyklischem Thioharnstoff aus CS_2, β-Naphthylamin in Alkohol und Kaliumhydroxyd 51.
— des Derivats der hypothetischen Penthiophens bzw. β-Methylpenthiophens durch Einwirkung von CS_2 und Ätzalkali auf Ketone 42.
— von Desaurinen durch Kochen von Aryl-CO-CH_2-Aryl mit CS_2 und Kaliumhydroxyd 42.
Bildung von Diacetyldibenzidinthioharnstoff aus Diacetylbenzidin, CS_2 und Alkohol 51.
— — p, p^1-Diaminodiphenylthioharnstoff bzw. Diphenylthioharnstoff aus CS_2 und p-Phenylendiamin 50.
— — Diarylthioharnstoffen aus überhitztem CS_2-Dampf und primären aromatischen Aminen 49.
— — Di-p-bromphenylthioharnstoff aus CS_2, p-Bromanilin, Schwefel und Alkohol 49.
— — Dinitrobenzol durch Mischen von reinem Benzol mit CS_2 der Stickstoffdioxyd absorbiert hat 35.
— — Diphenolketon durch Einwirkung von Kupfer auf Gemisch von CS_2- und Phenoldämpfen 43.
— — Diphenylsulfocarbamid aus CS_2 und Phenylamin 48.
— — 2-Di-2-pyridylthioharnstoff aus CS_2, 2-Aminopyridin und Natronlauge 51.
— — Dithiocarbaminsäureazid aus CS_2 und Stickstoffwasserstoffsäure 47.
— — Dithiocarbaminsäuren aus Trimethyl-4-Aminopiperidinen und CS_2 51.
— — Dithiocarbazin-o-nitrobenzylester aus CS_2, Hydrazinhydrat, Kalilauge und o-Nitrobenzylchlorid 47.
— — Dithiomercurisalzen aus CS_2 und Mercurisalzen 40.
— — Dithiosäuren durch Behandeln von Organomagnesiumverbindungen mit CS_2 45.
— — Dithio-p-urazin aus CS_2 und Hydrazin 46.
— — Ditohylharnstoffen aus CS_2, Kaliumhydroxyd in siedendem Alkohol und Aminen 47.
— — o, o^1-Ditolylharnstoff aus CS_2 und p-Toluidin 49.
— — α, β-Di-p-xylylthioharnstoff aus CS_2 und Xylidin 48.
— — Eisenformiat aus CS_2 und Eisen oder Kupfer in Gegenwart von Wasser 38.
— des Hydrazinsalzes der Dithiocarbazinsäure aus CS_2 und Alkohol 49.
— eines heftig explodierenden Körpers aus Kaliumnatriumlösung und CS_2 37.
— von Kaliumjodid und Stickstoff durch Einwirkung von Jod auf Kaliumacid in Gegenwart von CS_2 45.

Bildung von Kaliumphenyldithiocarbamat aus CS_2, alkoholischem Kali und Anilin 48.
— — Kaliumsulfat und Kaliumcarbonat aus Calciumoxyd enthaltendem Chlorkalk oder Alkalihypochloriden und Alkalilaugen auf CS_2 36.
— — Kohle durch Erhitzen von Quecksilber und CS_2 37.
— — Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd, Kohlenoxysulfid und Kohlenoxyd durch Verbrennen von Sauerstoff in überschüssigem CS_2 38.
— — Kohlendioxyd und Schwefelwasserstoff durch Erhitzen von CS_2 mit Wasser im Druckrohr auf 150° 38.
— — Kohlenoxyd durch Einwirkung von CS_2 auf Kohlendioxyd im glühenden Rohre 38.
— — Kohlenoxysulfid aus Oxamid und CS_2 48.
— — Kohlenoxysulfid durch Erwärmen von CS_2 mit Schwefelsäure- oder Chromsäureanhydrid 34.
— Schwefelsilber aus CS_2. Silberharnstoff und Wasser 50.
— — — durch Überleiten von CS_2-Dampf über weißglühendes Kaolin 39.
— — Kohlenstofftetrabromid durch Erhitzen von CS_2 in Gegenwart von Brom und Brom oder Bromjod 36.
— — Kohlenstoff beim Leiten von CS_2-Dämpfen über blanke, glühende Kupferspäne 37.
— — Kohlenstoffmonosulfid durch Einwirkenlassen von CS_2 auf rotglühendes Platin oder hocherhitzten Bimsstein 37.
— — Kugeln bei Berühren von CS_2 mit reinem Wasser oder sauren Lösungen 20.
— — Kupferxanthogenaten durch Umsetzen von Alkalixanthogenaten mit Cuprisalzen 41.
— — Krystallen beim Erhitzen von Salpetersäure und CS_2 im Druckrohr 35.
— — β-Lacton aus CS_2 und Phenylbenzoyldiazomethan 47.
— — Lösung aus CS_2 und Schwefeldioxyd 34.
— — l-Menthylnatriumxanthogenat aus l-Menthol und Xylol, Natrium und CS_2 44.
— — Mercaptan durch Überleiten von Alkohol und CS_2 über erhitztes Titan-, Wolfram- oder Thoriumoxyd 42.
Bildung von 1.2-Mercaptobenzthiazol aus o-Nitrochlorbenzol, Natriumhydrosulfid und CS_2 53.
— — Metallsulfiden durch Einwirkung von CS_2 auf bei 100° getrocknete Metalloxyde bei hohem Druck 38.
— — Metallsulfiden durch Einwirkung von CS_2 auf frisch gefüllte Metalloxyde und Wasser bei hohem Druck 38.
— — Metallsulfiden beim Glühen von Metalloxyden im CS_2-Dampf 39.
— — von Methan beim Erhitzen von überschüssigem CS_2 mit Phosphoniumjodid im Druckrohr 36.
— — Methan und Äthylen durch Überleiten von CS_2-Dampfgemischen und Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoff oder Wasserdampf über Kupfer oder Eisen in der Dunkelrotglut 33.
— — methyltrisulfonsaurem Kalium aus CS_2 und Kaliumsulfid 34.
— — Natriumacidothiocarbonat durch Einwirkung von CS_2-Dampf auf wäßrige Lösung von Natriumtrinitrid 45.
— — Natriumkohlensulfid aus Natriumamalgam und CS_2 37.
— — Natriumrhodanid aus CS_2 und Natriumamid 46.
— — Natriumsalz der Schwefelkohlensäure aus CS_2 und Natriumdisulfid 34.
— — Natriumxanthogenatester aus Alkalistärke oder Alkalicellulose und CS_2 44.
— — Nickelsulfid aus Nickelcarbonyl und CS_2 40.
— — 1-Phenyl-azophenyldithiobiazolon, 1-Phenyl-3-azophenylthiobiazolon und 1-Phenyl-3-azophenyl-2-thioaziäthan aus CS_2, Kaliumhydroxyd und Nitroformazyl 53.
— — Phenylsenföl Stilben, Thiocarbanilid, Thiobenzanilid und Tetraphenylthiophen aus Benzalanilin und CS_2 49.
— — Platinschwefelkohlenstoff beim Überleiten von CS_2-Dampf über auf 400—450° erhitzten Platinschwamm in einer Stickstoffatmosphäre 37.
— — gleichen Produkten, wie man sie aus Kohlenoxydsulfid erhält, durch Erhitzen von Gemischen von CS_2 und Kohlendioxyd und Schwefeldampf und Kohlenoxyd 38.

Bildung von Pyrrol-α-dithionsäure aus Pyrryl-Magnesiumjodür und CS_2 51.
— — Rhodanwasserstoffsäure aus Acetamid und CS_2 48.
— — Rhodanwasserstoffsäure durch Erhitzen von CS_2 mit Ammoniak, Ammoniumnitrat oder Kaliumnitrat und Schwefelkalium 46.
— — Salzen der Acidothiokohlensäure aus CS_2 und Salzen der Stickstoffwasserstoffsäure 47.
— — Salz- und Schwefelsäure aus jodhaltigem CS_2 und unterchloriger Säure 36.
— — Schwefel, CS_2-Dampf, Kohlenoxysulfid und Kohlenoxyd bei der Explosion von CS_2 und Sauerstoff 38.
— — Schwefelcalcium durch Glühen von Gips mit CS_2 39.
— — von Schwefelkohlenstoff aus Acetylen und Schwefel. 103, 113.
— — — durch Lösen von Xanthogenalkali in Kali. 113.
— — — durch Destillation von Schwefelölen 113.
— — — — — — von natürlichem Senföl 113.
— — — — — — von Schwefel auf Kohlenstofftetrachlorid 113.
— — — — — — von Schwefelwasserstoff auf Äthylsenföl 113.
— — — — — — — Thioschwefelwasserstoffgas aus Äthylensenföl 113.
— — — beim Entschwefeln gebrauchter Absorptionskohle 114.
— — — durch Erhitzen von N-äthyldithiocarbaminsaurem Quecksilber 114.
— — — — — — von Äthylsenföl mit Wasser in geschlossenem Rohr bei 100—105° C 113.
— — — — — — von Tetrachlorkohlenstoff mit Schwefelphosphor im geschlossenen Rohr 113, 114.
— — — — — — von Thioformamidhydrochlorid bei Luftabschluß 114.
— — — durch Erhitzen von Thioformaldehydrochlorhydrat in einer Atmosphäre von Salzsäure, Schwefelwasserstoff oder Stickstoff 113.
— — — bei schneller Verkohlung stark schwefelhaltiger Kohle 114, 112.
— — — beim Wachsen von Schizophyllum lobatum in Zucker und Pepton 114.
— — — durch Zersetzen von Schwefelkohle 112.
Bildung von Schwefelkohlensäure durch Zersetzen von basischem Calciumsulfocarbonat mit einer Säure 39.
— — Schwefelmagnesium durch Erhitzen von CS_2 mit metallischem Mg 37.
— — Schwefelstickstoff und polymerem Kohlenstoffmonosulfid aus aktivem Stickstoff und CS_2 34.
— — Schwefelwasserstoff und Kohlendioxyd aus Eisenhydroxyd und CS_2 in der Hitze 39.
— — Schwefelwasserstoff durch Einwirkung von gewachsenem Aluminiumoxyd auf CS_2 und Wasser 39.
— — Schwefelsilicium neben einer außer Schwefel noch Sauerstoff enthaltenden Verbindung durch Einwirkung von CS_2 auf Silicium in der Weißglut 38.
— — Schwefelplatin und -iridium aus alkoholischen Platinchlorid- oder Iridiumsesquichloridlösungen und CS_2 40.
— — Stärkexanthogenat durch Suspendieren von Stärke in CS_2 und Zusetzen von Natronlauge 45.
— — Schwermetallsalzen substituierter Dithiocarbaminen aus wasserlöslichen Schwermetallsalzen und den Kondensationsprodukten von Aminen mit CS_2 52.
— der entsprechenden Sulfide aus Bleioxyd, Quecksilberoxyd oder Arsensäure mit CS_2 39, 40.
— von Sulfiden und Carbonaten beim Glühen von Erdalkalioxyden in CS_2 38.
— — sulfocarbaminsaurem Ammonium durch Einwirkung von trocknem Ammoniakgas auf CS_2 46.
— — Sulfocarbanilid aus α-Triphenylguanidin und CS_2 50.
— — Sulfocarbonylchlorid und Perchlormethylmercaptan aus CS_2 und Braunstein sowie Salzsäure nach Zusatz von Jod 36.
— — Tellurschwefelkohlenstoff beim Brennen von elektrischen Lichtbögen zwischen einer Tellur- und einer Graphitelektrode unter CS_2 34.
— — Tetrabromkohlenstoff aus CS_2 und Brom in Gegenwart von Aluminiumchlorid und (oder) -bromid 34.
— — Tetrachlorkohlenstoff und Antimontrichlorid aus Antimonpentachlorid und CS_2 40.

Bildung von Tetrachlorkohlenstoff aus CS_2 und Chlor in Antimonpentachlorid 35.
— — Tetrachlorkohlenstoff durch Einwirkung von Chlor auf CS_2 in Anwesenheit von Chlorüberträgern 36.
— — Tetrachlorkohlenstoff beim Leiten eines Gemisches von CS_2 und Chlorgasdämpfen durch ein glühendes Porzellanrohr 35.
— — Tetrachlorkohlenstoff und Schwefelchlorür durch Chlorieren von CS_2 in Gegenwart von Aluminiumchlorid 34.
— — Tetrachlorkohlenstoff-Schwefelphosgen aus CS_2 und Jodtrichlorid 36.
— — Thiobenzaldin aus Benzaldehyd, CS_2 und wäßrigem Ammoniak 46.
— — 2-Thio-1,3-benzdithiolcarbonat durch Kochen von alkalischer Lösung des o-Dimercaptobenzols mit CS_2 44.
— — α-Thiocarbbisaminosäuren aus α-Aminosäuren und CS_2 49.
— — N, N'-Thiocarbonyl-4,4'-diaminodiphenylmethan aus 4,4'-Diaminophenylmethan und CS_2 49.
— — Thiocarbonylderivaten der o-Semidine durch Einwirkung von CS_2 auf Hydrophenoläther der p-Reihe 47.
— — Thiodiphenylcarbazid aus CS_2 und Phenylhydrazin 46.
— — Thioformaldehyd aus CS_2 und nascierendem Wasserstoff 32.
— — Thioharnstoff durch Hindurchleiten eines Gemisches von CS_2 und Ammoniak durch rotglühendes Cadmiumsulfid 46.
— — Thiohydraten aus CS_2 und Schwefelwasserstoff 33.
— — Trimethylaminsulfocarbamat aus CS_2 und Trimethylamin 47.
— — Trimethylphosphinhydrojodid aus Phosphoniumjodid und CS_2 beim Erhitzen im Druckrohr 36.
— — Triphenylmethylthiobenzoat u. Thobenzoyldisulfid aus Phenylmagnesiumbromür, CS_2 und Benzoylchlorid 43.
— — Trithiocarbonaten aus Alkalisulfidlösungen und CS_2 33.
Binnendruck des CS_2 9, 24.
Binnendruckkurve des CS_2 24.
N.N'-Bis.[4-carbäthoxyphenyl-]-thioharnstoff 49.
Blechkannen zum Transport des CS_2.
Blattläuse 159.
Blausäure 110.
Blausieb 159.
Blei 133.
Bleiacetat 58.
Bleicherde 147.
Bleichlorid 40.
Bleijodid 40.
Bleikammerkrystalle 35.
Bleinitrat 40, 55, 133.
— mit metallischem Blei zur Reinigung des CS_2 133.
Bleioxyd 39.
Bleirhodanid 55.
Bleisalze 135.
— zur Reinigung des CS_2 135.
Bleisulfid 39, 55.
Bleisuperoxyd 183.
Bleiweiß 136.
— zur Reinigung des CS_2 136.
Bleizucker 135.
Blumenduft 46.
Blutlaugensalz 191.
Blutproteine 187.
Bodenmüdigkeit 155.
Borkenkäfer 159.
Bornylxanthogensaures Natrium 44.
Borwasserstoff 182.
Bostrychus anisandrus 159.
Brandbomben 83, 184.
Braunstein 36.
Brechungsexponent des CS_2 11.
Brechungsindex des CS_2 9, 10.
— — — für Natriumlicht 12.
Brechungsindices für die Gemische CS_2-Methylal und CS_2-Aceton 11.
Brechungsvermögen des CS_2 10.
— der Gemische von:
CS_2-Methylat,
CS_2-Aceton,
CS_2-Chloroform,
CS_2-Äthyläther
CS_2-Stannichlorid,
CS_2-Essigsäure,
CS_2-Isobuttersäure,
CS_2-Isovaleriansäure,
CS_2-Isobuthylalkohol,
CS_2-Benzol
CS_2-Methylalkohol 13.
Bremsenlarven 167.
Brennspiritus 160.
Brom 34, 36, 41, 133, 196.
— und Quecksilber zur Reinigung des CS_2 133.
— zur Dosodorisierung des CS_2 133.
Bromäthylen 15.
p-Brombenzol 21.
p-Brombensolsulfosäure 43.
p-Brombenzolsulfosäurechlorid 43.
Bromjod 36.
Bromkalium 21.

Bromnaphthalin 16.
Bromoform 16.
Bromphenylsenföl 43.
Bromwasserstoff 198.
Byelovia 153.
Bruchus granarius 160.
— pisi 160.
Buchenholzkohle 77.
Butylalkohol 41.
Butylchlorid 48.

Cadmiumjodid 40.
Cadmiumsulfid 46.
Caesiumacidothiocarbonat 45.
Caesiumnitrid 39.
Calciumcarbonat.
Calciumxyd 36.
Calciumsulfat.
Calciumsulfid 39.
Calciumsulfocarbonat 39.
Calciumoxyd 36.
Calciumsulfat 39.
Calciumsulfid 39.
Calciumsulfocarbonat 39.
Caloriphor 66.
Campher-CS_2-Verbindung 22.
Campherspiritus 22.
Cannabis sativa 156.
Carbothiosäuren 42.
Carbothiosäurenester 51.
Carotin 187.
Cellulose 44, 45.
Cellulosexanthogenat.
Chemische Konstante des CS_2 17.
— Konstitution des CS_2 16.
Chinolin 194.
Chlor 35, 36.
Chloracetamid 44.
Chlorcalcium
Chloressigsaures Natrium 44.
Chloressigsäure 21.
Chlorjod 36.
Chlorkalium 21.
Chlorkalk 36, 133, 136.
Chlorkalklösung zur Reinigung des CS_2 133, 136.
Chlorkohlensäureester 51.
Chlormethyläther 48.
Chloroform 8, 9, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 24, 45, 52.
— als Quellmittel für Parakautschuk 151.
o-Chlorphenol 14.
Chlorschwefel 36, 44.
Chlorthiocarbonylschwefelchlorid 36.
Chlorwasser 133.
— zur Reinigung 133.
Cholera 11.
Chromchlorid 40.
Chromsäureanhydrid 34.
Chronische Vergiftungen durch CS_2 25.
Chrysothamnus 153.
Corallin
Corymbetes 159.
Covolumen des CS_2 17.
Cupriacetatlösung 56.
Cuprisalze 41.
Cuprisulfid 39.
Cyan 29, 110.
Cyanamid 50.
Cyanammonium 35.
Cyanide 110.
Cyankalium 181.
Cyanwasserstoff 194.
Cyclischer Thioharnstoff 51.

Dacus oleae 159.
Dampfdruck des CS_2 23.
— — Gemisches CS_2-Aceton 24.
Dampfdrucke der binären Gemische Benzol-CS_2 Toluol-CS_2 und Chloroform-CS_2 8.
Dampferzeugung mittels CS_2 145.
Dampftensionskurve für CSê 24.
Dampfzusammensetzung des Gemisches CSê--Aceton 9, 24.
Darmerkrankungen 167.
Dehydrothio-p-Toluidin 52.
Depolarisation der Lichter beim CS_2 11.
Desinfektionslampe 185.
Desaurine 42.
Diacetyldibenzidinthioharnstoff 51.
Diaethylsulfat 43.
1-2t-Diaminoanthrachinon 191.
p.p¹-Diamniodiphenylthioharnstoff 50.
4,4'-Diaminophenylmethan 49.
Diazomethan 47.
Diarylthioharnstoffe 49.
Di-p-bromphenylthioharnstoff 43, 49.
p-Dichlorbenzol 158.
Dichte der CS_2 5, 6.
Dichte der Gemische CS_2-Aceton und CS_2-Methylal 11.
Dielektrisches Verhalten von Gemischen CS_2-Chlorform und CS_2-Äthylalkohol 15.
Dielektrizität des CS_2 15.
Dielektrizitätskonstante des CS_2 14,15.
— von CS_2- Äther, CS_2-Chloroform, CS_2-o-Chlorphenol u. CS_2-Hexan 14.
— der Gemische CS_2-Tetrachlorkohlenstoff, CS_2-Äther, CS_2-Toluol, CS_2-Brombenzol, CS_2-Bromäthylen, CS_2-Heptan und CS_2-Chloroform 15.
— des Gemisches CS_2-Nitrobenzol 15.
Diffusion des CS_2-Dampfes in andere Gase 24.
— von Jod in CS_2 22.
o-Dimercaptobenzol 44.

Dimethylamin 152, 153.
5-Dimethylamino-1-mercaptobenzothiazol 53.
Dimethylester des Hämatoporphyrins 188.
Dimethylketon 42.
Dinitrobenzol 35.
Diphenolketon 43.
Diphenylamin 21.
Diphenylsulfocarbamid 48.
Diphenylthioharnstoff 50.
Diphenyltolylguanidin 50.
2-Di-2-pyridylthioharnstoff Natronlauge 51.
Disazofarbstoffe 192.
Dispersion des CS_2 12.
— — Lichts im CS_2 13.
— — im Ultraviolett 11.
Dispersionselektronen des CS_2 8, 17.
Dithioäthylenglykolnatrium 44.
Dithiobenzoesäureäthylester 43.
Dithiocarbaminsäuren 51.
Dithiocarbaminsäureazid 47.
Dithiocarbazin-o-nitrobenzylester 47.
Dithiole 42.
Dithiosäuren 45.
Dithiotrimercurisalze 61.
Dithio-p-urazin 46.
Ditolylharnstoffe 47, 49, 50.
α,β-Di-p-xylylthioharnstoff 48.
Dolezaleksche Theorie binärer Gemische des CS_2 18.
Doppelbrechung in Gemischen von CS_2 und Tetrochlorkohlenstoff 13.
Drachenblut 62.
Dracorubin 62.
Dracorubinpapier 62.
Drahtwürmer 159.
Drastehius 159.
Durchmesserwert der CS_2-Flüssigkeitsmoleküle 5.
Düngemittel 150.

Edelmetallkatalysatoren 193.
Einfachschwefelkohlenstoff 26.
Einfluß von α-Strahlen auf CS_2-Wasserlösung 20.
Einwirkung von Antimonwasserstoff enthaltendem Wasserstoff auf CS_2 33.
— — Brom auf Äthylalkohol in CS_2 41.
— — CS_2 auf Acetylen 41.
— — — — und Alkali auf Acetophenon 42.
— — — — 2-Amino-5-phenyl-1, 3, 4-thiodiazin in Gegenwart alkoholischer Kalilauge 53.
— — — — Benzidin 50.
— — — — Cellulose 44.
Einwirkuug von CS_2 auf Chlor 191.
— — — — Harnstoff 50.
— — — — Jodäthyl 41.
— — — — Jodoform in Gegenwart von Quecksilber 42.
— — — und Kohlendioxyd auf Dimethylketon 42.
— — — auf Kupfer-, Blei-, Zink-, Mangan-Ferro- und Ferri- sowie Nickeloxyd 39.
— — — — Magnesylpyrrol 51.
— — — — glühende Metall- und Zuckerkohle 37.
— — — — Nitromethan in Gegenwart alkoholischen Kalis 53.
— — — — Nitrotoluol 53.
— — — — Phosphorchlorid 36.
— — — — Pyridonmethide 52.
— — — — Quecksilberacetat 42.
— — — — Thallobenzoylaceton 42.
— — — — Triäthylphosphin 43.
— — — — Triphenylmethyl 43.
— — — — Triphenylphosphinbenzophenonazin 44.
— — — — Zinkäthyl 41.
— — nascierendem Wasserstoff auf CS_2 136.
— — Wasser auf CS_2 unter Druck in der Hitze 33.
Eisbenetzung durch CS_2 17.
Eisen 7, 38.
Eisencarbonat 188.
Eisenchlorid 40.
Eisenformiat 38.
Eisenhydroxyd 39.
Eisenoxyd 39.
Eisenoxydhydrat 134.
Eisenoxydulcarbonat 167.
Eisenoxydulhydrat im Gemisch mit Sägespänen zur Reinigung des CS_2 134.
Eisenoxydulsalze 133.
Eisenoxydulsalzlösungen als Reinigungsmittel für CS_2 133.
Eisensulfid 39.
Eisessig 57.
Elektrische Doppelbrechung des CS_2 14, 15, 16.
— Erregbarkeit des CS_2 7.
— Leitfähigkeit von CS_2-Undecangemischen 15.
Elektrisches Leitvermögen des CS_2 15.
— — eines CS_2-Triisoamylhydrorhodanid 15.
— — des von mit Radium ionisierten CS_2 15.
Elektrische Verbrennung von CS_2 durch Luft 30.
Elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes im CS_2 12, 13.

Elephantiasis 167.
Elliptische Retorten 65, 76.
Emulsion von CS_2 in Wasser 20.
Entfärbung von CS_2-Jodlösungen durch roten Phosphor 22.
Entfernung von CS_2 aus Motorenbenzol.
— — — — Leuchtgas 39, 192—196.
Entladungen durch CS_2 im elektromagnetischen Felde 31.
Entmischung von Alkohol-CS_2-Gemischen zur Wassergehaltsbestimmung in hochprozentigem Alkohol benutzt 19.
Entschwefeln gebrauchter absorptionskohle. 114
Entziehung von CS_2 durch starke Abkühlung aus Gasgemischen 26.
— des CS_2 aus Leuchtgas mittels Rhodium 37.
Entzündlichkeit des CS_2 28.
Entzündung des CS_2 durch einen heißen Glasstab 30.
— — — — Kompression von CS_2-Luftgemischen 30.
— — — — rotglühende Kohle 30.
Entzündungstemperatur des CS_2 29, 30.
Erdalkalicarbonate 38.
Erdalkalisulfide. 111
Erdalkalioxyde 38.
Erdalkalipolysulfide 11.
Erdalkalisulfide 38, 111.
Erdöl 160.
Erdöldestillate. 111.
Erhitzen von CS_2-Dampf in Gegenwart zerstäubter Metalle 27.
Erhitzung des CS_2-Dampfes auf 600° 27.
Erhitzungsfähigkeit des CS_2 26.
Erhöhung der kritischen Lösungstemperatur des Gemisches von CS_2-Methylalkohol durch Wasser, Chlorkalium, Quecksilberchlorid, Bromkalium, Jodnatrium, Chlorbarium Harnstoff, Diphenylamin und Bernsteinsäure 21.
— des Leitvermögens des CS_2 durch Radiumstrahlen 16.
Erlöschen von CS_2-Flammen in rotglühender Kohle 30.
Ersatz für Pergament, Celluloid, Guttapercha, Kautschuk usw. 181.
Erstarrungspunkt des CS_2 1.
Erstickungstod durch CS_2 25.
Erzeugung tiefer Temperatur mittels CS_2 145.
Essigester 23.
Essigsäure 13, 21, 39, 54, 58.
Expansionskraft des CS_2-Gases 83.
Extraktionsapparate 64, 147.
Explosibilität des CS_2 28, 83.
Explosion des CS_2 mit Luft und Stickstoff 29.
Explosionsbereich für CS_2-Luftgemische in einer Glaskugel 30.
Explosionsfähigkeit des CS_2 83.
Explosionsgrenzen von Luft-CS_2-Dampfgemischen 29.
Explosionswellen in Gemischen von CS_2 und Sauerstoff 29.
Explosivstoffe 183.

Fabrikation von CS_2 in Griechenland 77.
— — — — Ungarn 77.
Farbfleckbeseitigung 184.
Farbhölzerabfälle 75.
Feldmäuse 161.
Ferrichlorid. 40, 112.
Ferrisulfat. 112.
Ferrisulfid 39.
Ferrocarbonat in kohlensäurehaltigem Wasser als Gegenmittel gegen eingeatmeten CS_2 26.
Ferrocyankalium 55.
Ferrosulfid 39.
Fester CS_2 4.
Festwerden der Holzöle 187.
Fette 58, 145.
Fitia viticida 159.
Fleisch 160.
Fleischmehl 160.
Fleckwasser 184.
Flintenläufe 70.
Forensensischer Nachweis des CS_2 61.
Formaldehyd 52.
Fortpflanzung der Explosionswelle bei Explosion eines CS_2-Sauerstoffgemisches 31.
— — Flamme in Gemischen von CS_2-Dampf und Luftgasgemischen 29.
Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosionswellen von CS_2-Luftgemischen 31.
Funkenlängen im CS_2-Dampf 16.
Fusarium dianthi 161.
Futter für Retorten 65.

Gallensteine 25.
Garancin 192.
Gefährliche Eigenschaften des CS_2 26.
Gefrierpunkt des CS_2 1.
Gegenmittel gegen CS_2 167.
Gehalt des Urteers an CS_2 1.
Gehalt der Urteerleichtöle an CS_2 112.
Gerbstoffabfälle 75.
Gerste 161.
Gewinnung von CS_2 in Griechenland 77.
— — — — Ungarn 77.

Gewürze 150.
Gicht 167.
Giftigkeit des CS_2 25.
Giftwirkung des CS_2 auf Arbeiter 26.
— — — — Ratten, Fische, Kaninchen, Katzen und Meerschweinchen 25.
Gips 39.
Glasierung der Ionretorten.
Glaubersalz 167.
Gleichgewicht in Gemischen von CS_2 mit Äthyl- und Methylalkohol 19.
Gliadin 187.
Glycerid der α-Eläostearinsäure 187.
Glycerin.
Grenzflächenspannung des CS_2 mit Wasser 7.
Graphitartige Kohle 37.
Graphittiegel 65.
Guanidin 110.
Gußeisenretorten 66.
Gußeisenzylinder 72.
Guttapercha 150.

Haarabfälle 154.
Haferbrand 161.
Hamster 161.
Hamstertabletten 161.
Harnstoff 21, 50.
Harze 150.
Hautreizung mittels CS_2 167.
Hautschäden 167.
Heptan 15.
Herstellung des CS_2.
— — — aus Kohlenoxysulfid 105 bis 106.
— — — — — und Kohlenwasserstoffen 103—104.
— — — — Schwefeldioxyd und Kohle 106—107.
— — — — Schwefelmetallen und Kohle 104—105.
— — — — Schwefelwasserstoff und Kohle 105.
— — — — — Rhodanammonium u. dgl. 109—110.
— — — — — aus Sulfaten 107—109.
— — — aus Schwefel und Kohle 62—103.
Hexan 11, 14.
Hirschhornsalz
Holzessigdämpfe 75.
Holzöle 187.
Hüttenmännische Gewinnung von Schwefel in Österreich.
Hydrate des CS_2 5.
Hydrazin 46.
Hydrazinhydrat 47, 49.
Hydrazinsalz der Dithiocarbazinsäure 49.
Hydrazokohlenwasserstoffe 47.
Hydrophenolather 47.
Hydroxylamin 55.
Hypobromite 41.
Hypochlorite 41.

Innendruck des CS_2 24.
Integrationskonstante des CS_2 17.
Intensität des Lichtes beim CS_2 11.
Ionenbrechungsäquivalent beim CS_2 13.
Ionisation im CS_2 13.
Ionisationskoeffizient des CS_2 für homogene x-Strahlen 13.
Ionisationskurve der α-Strahlen des Poloniums im CS_2-Dampf 18.
Ionisierung des CS_2-Dampfes 12.
Iridiumsesquichlorid 40.
Iridiumsulfid 40.
Isobuttersäure 13.
Isobutylalkohol 13.
Isolierung des CS_2 aus in Wasser unlöslichen oder damit nicht mischbaren Stoffen 111.
Isopenten 48.
Isotherme Kompressibilität des CS_2 17.
Isothermer Kompressionskoeffizient des CS_2 17.
Isovaleriansäure 13.

Jamespulver 113.
Japanischer Käfer 156.
Jod 22, 45, 57, 185, 186, 198.
Jodäthyl 41, 61.
Jodlösung 58.
Jodnatrium 21.
Jodoform 42.
Jodphosphor 198.
Jodtrichlorid 36.
Jodwasserstoff.
Jodwasserstoffsäure 36.
Jodzinn 22.
Jodwasserstoffsäure 198.
Jute 181.

Kali.
Kalilauge 37, 38, 47, 51, 53, 56, 57.
Kaliumacid 45.
Kaliumantimoniat 40.
Kaliumbromid 40.
Kaliumcarbonat 52.
Kaliumacidocarbondisulfid 45.
Kaliumchlorat 183.
Kaliumchlorid 40.
Kaliumcyanat 181.
Kaliumcyanid 62.
Kaliumhydratlösungen zur Reinigung des CS_2 133.
Kaliumhydrosulfid 33.
Kaliumhydroxyd 42, 47, 51, 53, 133.
Kaliumhypochlorit 36.

Kaliumjodid 40, 45.
Kalilauge 160.
Kaliumnitrat 40, 46.
Kaliumpermanganat 41.
— zur Reinigung des CS_2 133, 134.
Kaliumphenyldithiocarbamat 48, 53.
Kaliumsulfat 40.
Kaliumsulfid 46.
Kaliumsulfit 34.
Kaliumsulfocarbonat 33.
Kaliumxanthogenat 33, 56.
Kalk 134, 135.
— zur Reinigung des CS_2 134, 135.
Kalkhydrat 65.
Kalkwasser 160.
Kaltvulkanisation des Kautschuks 151.
Kaninchen 145, 161.
Kaolin 39.
Kartoffelmotte 159.
Kapoköl 58.
Kälteerzeugung 183.
Kältemittel 183.
Kältewirkung beim Verdampfen der CS_2 2, 183.
Katalytischer Zerfall der Xanthogensäuren in Alkohole und CS_2 41.
Kathodenspektrum d. CS_2-Dampfes 11.
Kattun 181.
Kautschuk 150.
Kautschukfirnis 154.
Kautschukkitt 154.
Kautschukleim 154.
Kerrsches Gesetz der elektrischen Doppelbrechung im CS_2 16.
Kerrkonstante des CS_2 16.
— des CS_2 für Natriumlicht 10.
Kerrphänomen beim CS_2-Dampf 10.
Ketone 42.
1-Keto-26-Diphenyl-4-thio-3,5-phendithiol 42.
Kieselerde 109.
Kieselsäure 22.
Kieselsäuregel 114.
Kleiderlaus 160.
Kleidermotte 159.
Knochen 147.
Kohäsion der CS_2 24.
Kohäsionskraft des CS_2 24.
Kohle 22, 39.
Kohlendioxyd 12, 26, 28, 29, 32, 33, 38, 39, 41, 42, 56, 109.
Kohlenoxyd 26, 28, 29, 34, 38, 83, 109.
Kohlenoxychlorid 187.
Kohlenoxysulfid 24, 28, 32, 34, 38, 39, 42, 48, 50, 83.
Kohlensäure 56.
Kohlenstoffmonosulfid 26, 27, 34, 37, 38.
Kohlenstoffsubsulfid 27.
Kohlensulfide 27.
Kohlensuperchlorid 191.
Kohlhernie 161.
Kokereigase 110.
Koks 193.
Kolloider Schwefel 182.
Kolloides Selen 182.
Kompressibilität des CS_2 17.
Kondensation des CS_2-Gases 83.
Kondensationsprodukte aus CS_2 und Kohlenoxyd 33.
Konstante für den mit Wasser in Berührung stehenden, nichtassoziierten CS_2 8.
Kopfschwere nach Einatmen von CS_2-Dämpfen 18.
Korkkäfer 160.
Korksteinmasse 182.
Krapp 192.
Kreosot 78.
Kritische Daten des CS_2 14.
Kritische Dichte des CS_2 5.
Kritische Konstante des CS_2 17.
Kritische Lösetemperatur des Gemisches CS_2-Wasser-Essigsäure 21.
— — für CS_2-Essigsäure 21.
— — — CS_2 im Methyl- und Äthylalkohol 19.
Krystallisation der CS_2 2.
Kunstseideherstellung 83.
Kupfer 38, 56.
Kupferacetat 55.
Kupfercarbonat 182.
Kupferdrehspäne 134.
Kupferjodür 40.
Kupferoxyd 56.
Kupfersalze 133, 135.
— zur Reinigung der CS_2 133, 135.
Kupferspäne 37, 134.
Kupfersulfat 54, 55, 56, 136.
Kupfersulfid 39.
Kupferxanthogenate 41.
Kühlbad aus CS_2 182, 183.
Küpenfarbstoffe 192.

β-Lacton 47.
Lampe zum Einbrennen von Fässern 184, 185.
Landkarten 182.
Lavendelöl 184.
Leuchtgas 37, 39, 56.
Lichterzeugung durch Verbrennung von CS_2 im Sauerstoff oder Stickoxyd 28.
Linimentum carbonei sulfurati 167.
Lithiumacidothiocarbonat 45.
Lithiumnitrid 45.
Losanitsches Salz 52.
Löschmittel 184.
Lösen von Selen in CS_2 22.

Löslichkeit des Anthracens in CS_2-Alkoholgemischen 21.
— von Anthracen, p-Brombenzol und Phenanthren in CS_2 21.
— — festen Stoffen in CS_2 21, 22.
— des Jods in CS_2 22.
— — CS_2 in Alkohol 18.
— — — in Benzol, Tetrachlorkohlenstoff und Methylal 21.
— — — — Wasser 20.
— — Zinnjodid in CS_2 22.
Leimlösung 160.
— als Emulgiermittel für CS_2 und Chlorkohlenwasserstoffe 157.
Lösung von Gallensteinen durch CS_2 bei Hunden 25.
— von Phosphor in Campherspiritus in Gegenwart von CS_2 22.
— — — in CS_2 22.
— — — in einem Gemisch von CS_2 und Äther 22.
— — Tantalchlorid in CS_2 22.
Lösungswärme des CS_2 in organischen Lösungsmitteln 21.
Luminescenz des CS_2 11.

Magnesia 191.
Magnesium 37, 191.
Magnesiumchlorid 40.
Magnesiumhydroxyd 39.
Magnesiumsulfat 40.
Magnesylpyrrol 51.
Magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes im CS_2 12.
— Doppelbrechung von reinem CS_2 16.
— Rotationsdispersion des CS_2 10.
— — im CS_2 16.
— Suszeptibilität des CS_2 16, 17.
Mangansulfid 39.
Margarin 147.
Markassit 79.
Maßnahmen bei der Handhabung des CS_2 31.
Maul- und Klauenseuche 167.
Medicago sativa 156.
Melam 110.
Melamin 110.
Melasse 154.
Melasseschlempe 193.
Mellon 110.
l+-Menthylnatriumxanthogenat 44.
l-Menthylxanthogenacetamid 44.
Mercaptan 42, 56, 61.
Mercaptanähnliche Masse durch Einwirkung elektrischer Entladung auf CS_2-Wasserstoffgemische 32.
Mercaptanartige Produkte beim Überleiten von CS_2-Dampf über erhitztes Nickel 32.
Mercaptancarbaminsäureester 62.
Mercaptanderivate 53.
1,2-Mercaptobenzthiazol 53.
Mercurisalze 40, 61.
Mergel 14.
Messingplattierungen 181.
Metalle 37.
Metalloxyde 38, 39.
Metallsalze 38.
— der Dithiocarbaminsäure 51.
Metallsulfide 38.
Methan 29, 33, 36, 42.
Methylal 9, 11, 13, 21.
Methylalkohol 13, 18, 19, 20.
4-Methylbenzophenon 187.
1-Methylbenzothiazol 50.
Methylenchinoline 52.
Methylenpyridone 52.
Methyljodid 21, 23.
Methyl-β-Naphthylketon 187.
β-Methylpenthiophen 42.
Methylsenföl 48.
Methyltrisulfonsaures Kalium 34.
Mischbarkeit des CS_2 mit Schwefelsäure 20.
Mischen des absoluten Alkohols mit CS_2 19.
Mischung von CS_2-Lösungen mit Äther-, Chloroform- und Phenollösungen 21.
Mischungswärme von Gemischen von Nitrobenzol und CS_2 und o-Nitrophenol 25.
Mitführung von Lichtwellen vom CS_2 11.
Modelltonmassen 182.
Molekularassoziation des CS_2 17.
Molekularattraktion des CS_2 8.
Molekulare Anziehung einer Metalloberfläche gegen CS_2 22.
— Lichtzerstreuung im CS_2 11.
Molekulargewicht des CS_2 5, 8.
Molekularstruktur des CS_2 10.
Monochlorbenzol 157.
Motorentreibmittel 182.
Motten 159.

Nachteile der häufigen Entleerungen der Retorten 124.
Nachweis und Bestimmung des CS_2 54—62.
Nahrungsmittel 150, 185.
Naphtha 53.
Naphthalin 187.
β-Naphthylamin 51.
Natrium 44.
Natriumacidothiocarbonat 45.
Natriumamalgam 37, 60.
Natriumamid 46.
Natriumbisulfitlösung 59.
Natriumbornylat 44.

Natriumcarbonat 40, 61.
Natriumdisulfid 34.
Natriumhydrosulfid 53.
Natriumhydroxyd 49.
Natriumjodid 21, 41.
Natriumnitrid 45.
Natriumphosphat 40.
Natriumrhodanid 45, 46.
Natriumsilicatlösung 74.
Natriumsulfid 41, 136.
Natriumsulfidlösung zur Reinigung des CS_2
Natriumthiosulfat 57.
Natriumtrinitrid 45.
Natriumxanthogenester 44.
Natronlauge 41, 44, 45, 58.
Neutralisationswärme von Pyridin in CS_2 4.
Nichtausbreiten des CS_2 auf einer Wasseroberfläche 9.
Nichtleuchten des Phosphors in CS_2-haltiger Luft 14.
Nickelcarbonyl 40.
Nickelgefäße 110.
Nickelsulfid 40.
Nitrobenzoesäure 40.
Nitrobenzol 25, 40, 158.
p-[pNitrobenzoyloxy-]-dithiobenzoesäureäthylester 43.
Nitrobenzylchlorid 47.
o-Nitrochlorbenzol 53.
Nitroformazyl 53.
Nitromethan 53.
o-Nitrophenol 25.
Nitroprussidnatrium 55, 58.
Nitrotoluol 53.
Nitroverbindungen 40.

Oberflächenspannung des CS_2 7, 8, 9.
Obstbaummüdigkeit 156.
Öl zur Reinigung des CS_2 134.
Öle 44, 134, 145.
Oleometer 185.
Ölextraktion aus Olivenkernen mit CS_2 77.
Olivenfliege 159.
Ölkuchen 147.
Ölpreßling Sanza 147.
Ölpreßrückstände 146.
Ölsäure 160.
Optische Rotationsdispersion des CS_2 10.
Organische Oxyde 40.
Organomagnesiumverbindungen 45.
Orthokohlensäurederivate 41.
Oxamid 48.
Oxydation des CS_2 beim Hindurchleiten von Gemischen der Dämpfe der Salpetersäure mit CS_2 durch ein glühendes Rohr 35.
Oxydation des CS_2 durch Hypobromide bzw. -chlorite in Gegenwart von Alkali 41.
— — — — Kaliumpermanganat 41.
— — — — Salpetersäure im Sonnenlicht 35.
p-Oxydithiobenzoesäureäthylester 43.
p-Oxythiobenzoesäure 43.
p-Oxythiobenzoesäuremethylester 43.

Phenylhydrazin 46.
Phenylsenföl 50.
Palmkernpreßrückstände 146.
Palmöl 134.
— zur Reinigung des CS_2 134.
Paraffin 2, 56.
Paragummi 153.
Partialdampfdruck des Gemisches CS_2-Aceton 9.
— — CS_2-Methylal 9.
— — — von CS_2-Tetrachlorkohlenstoff 8.
Partialdruckkurve des Gemisches CS_2-Benzol 9.
n-Pentan 29.
Penthiophen 42.
Pepton 114.
Perhydrol Merck 56.
Persulfid des Glyoxyds 32.
Persulfurierte Oxalsäure 32.
Perthiocarbonate 111.
Petroleum 1, 58, 160.
Petroleumraffinierungsmittel 53.
Pfeffer 150.
Pflanzenparasiten 145.
Phenanhren 21, 186.
Phenol 21, 61, 158, 160.
Phenoläther 43.
Phenylamin 48.
Phenylazophenyldithiobiazolon 53.
1-Phenyl-3-azophenyl-2-thioaziäthan 53.
1-Phenylazophenylthiobiazolon 53.
Phenylbenzoyldiazomethan 47.
p-Phenylendiamin 50.
Phenylhydrazin 46, 56, 194.
Phenylmagnesiumbromür 43.
Phenylsenföl 49, 50.
Phenylsulfocarbazinsaures Phenylhydrazin 55.
Pinus silvestris 161.
Phosphorniumjodid 36.
Phosphor 14, 22, 54.
Phosphorchlorid 36.
Phosphor-CS_2-Verbindung 22.
Phosphorsaures Trimethylaminsulfocarbamat 48.
Phosphorwasserstoff 33.
Photoelektrischer Effekt ultravioletter Strahlen in CS_2-Dämpfen 10.

Phthisis 19.
Phylloxera vastatrix 145, 157, 158.
Pinen 18.
Pisum sativum 156.
Plasmodiophora brassicae 161.
Plastische Massen aus Cellulosexanthogenat 196.
Platin 37, 44.
Platinchlorid 40.
Platinschwamm 37.
Platinschwarz 38.
Platinschwefelkohlenstoffverbindung 37.
Platinsulfid 40.
Polarisation des Lichts durch CS_2 12.
Polarisationszustand des Lichts, das von CS_2-Dämpfen zerstreut wird 13.
Polygonum tinctorium 161.
Polymerisation des CS_2 33.
Polymerisationsgrad des CS_2 17.
Polymerisationswärme des CS_2 17.
Popilia japonica 156.
Pottasche 57.
Produktion von CS_2 in Österreich 75.
Propylalkohol 23, 41.
Propylchlorid 48.
Putzlappen 145.
Pyrazolone 51.
Pyridin 4, 158.
Pyridonmethide 52.
Pyrite 79.
Pyritröstgase 107.
Pyrogene Gase 56.
Pyrrol-α-dithionsäure 51.
Pyrryl-Magnesiumjodür 51.

Quantenzahl des CS_2 4.
Quecksilber 37, 42, 60, 133.
— zur Reinigung des CS_2 134.
Quecksilberacetat 42.
Quecksilberbromid 40.
Quecksilberchlorid 21, 40.
Quecksilberchlorür 45.
Quecksilberjodid 40.
Quecksilberjodür 40.
Quecksilbernitrat 40.
Quecksilberoxyd 39.
Quecksilbersulfat zur Reinigung des CS_2 134.
Quecksilbersulfid 60.

Radiumemanation 13.
Radiumstrahlen 16.
Raffinieren leichter Erdöldestillate 111.
Ratten 161.
Raumerfüllungszahlen des CS_2 9.
Reblaus 156, 157, 158.
Reduktion des CS_2 mittels Wasserstoff in Gegenwart von Nickel 32.
Reduktion organischer Nitroverbindungen durch CS_2 40.
Refraktionskonstanten 187.
Reibung des CS_2 9, 24.
Reinbenzol 55.
Reinigung der CS_2-Retorten 83.
— des CS_2 65, 69, 77, 133—145.
Reinigungsapparate für CS_2 133, 134.
Rektifikation des CS_2 84.
Retorten für die Erzeugung des CS_2 64, 65.
— mit elliptischem Querschnitt 76.
Rheumatismus 167.
Rhodan 152.
Rhodanammonium 56, 109, 110, 188.
Rhodanblei 55.
Rhodanid 45.
Rhodankalium 61, 62, 191.
Rhodanwasserstoff 48.
Rhodium 37.
Rhodoxanthin 187.
Rohbenzol 111.
Roßhaare 181.
Rotationsdispersion des CS_2 16, 17.
Rübennematode 158.
Rübenmüdigkeit 158.
Rubidiumacidothiocarbonat 45.
Rubidiumnitrid 45.

Sägemehl 75.
Salzsäure 39, 56.
Salol 186.
Salfarkose 160.
Salpeter 184.
Salpetersäure 35, 39, 54, 134.
— (rauch.) zur Reinigung des CS_2 136.
Salpetersaures Trimethylaminsulfocarbamat 48.
Salzsaures Trimethylaminsulfocarbamat 48.
Samen 145.
Samenkäfer 160.
San-José-Schildlaus 159.
Sättigung des Alkohols mit CS_2 19.
Sättigungsdruck des CS_2-Dampfes 4.
Sauerstoff 28, 38.
Säureabgabe des Holzes 161.
Schädigende Einwirkung des CS_2 auf Holzpflanzen 161.
Schallgeschwindigkeit in CS_2 7, 17.
Schamotteretorten 77.
Schiffswurm 161.
Schizophyllum lobatum 114.
Schlempe 156.
Schmelzkurve des CS_2 1.
Schmelzpunkt des CS_2 2.
Schmelzwärme des CS_2 2.
Schnellkitt 184.
Schwefel 22, 38, 45, 49, 53, 58, 59, 62.
Schwefelalkalien 195, 196.

Schwefelcalcium 39.
Schwefelchlorid 145.
Schwefelchlorür 34, 43, 44.
Schwefeldampf 38.
Schwefeldioxyd 28, 29, 34, 35, 38, 60.
Schwefelenthaltende Kohle 114.
Schwefelerze 184.
Schwefelfarbstoffe 150.
Schwefeliridium 40.
Schwefelkalium 46, 158.
Schwefelklein 75.
Schwefelkohle 112.
Schwefelkohlensäure 39.
Schwefelkohlenstoffgelatinekapseln 155, 167.
Schwefelkohlenstoffschnee 2.
Schwefelkohlenstoffthiohydrat 33.
Schwefelkupfer 56.
Schwefelmagnesium 37.
Schwefelmetalle 64.
Schwefelnatrium 41, 55.
Schwefelphosphor 40.
Schwefelplatin 40.
Schwefelrhodanid 152.
Schwefelrhodanür 152.
Schwefelsäure 20, 26, 37, 39, 41, 55, 56, 60, 61.
Schwefelsäureanhydrid 34, 53.
Schwefelsäuresilber 50.
Schwefelsaures Trimethylaminsulfocarbamat 48.
Schwefelwasserstoff 28, 29, 32, 33, 38, 39, 49, 50, 56, 60, 83, 110.
Schweflige Säure 23.
Schweinsborsten 181.
Schwerbenzol 193.
Schwermetallsalze substituierter Dithiocarbaminsäuren 52.
Seide 61.
Seife 160.
Selen 22.
Selenschwefelkohlenstoff 33.
Selengraphitelektroden, in CS_2 zerstäubt, geben Selenschwefelkohlenstoff 5, 33.
o-Semidine 47.
Senföl 113.
Siedepunkt des CS_2 1, 2, 3.
— des Gemisches von CS_2-Methylalkohol 18.
Silber 7, 37.
Silberjodid 40.
Silbernitrat 40.
Silberoxyd 61.
Silbersulfid 61.
Silicium 38.
Sonnenphänomene des CS_2 11.
Spaltung der Hydrazokohlenwasserstoffe durch CS_2 47.
Spektrale Verteilung der Absorption des ultravioletten Lichts durch CS_2 10.
Spektrum des CS_2 9, 31.
— der Explosion und Verbrennung des CS_2 mit Sauerstoff 31.
— der Phosphorescenzflamme des CS_2 14.
— der Sellschen CS_2-Lampe 32.
Spezifische Induktionsvermögen des CS_2 15.
— molekulare Ionisation durch Strahlen 18.
— Wärme des CS_2 4, 7.
Spitzpfahl 159.
Sprengpatronen 183.
Sprengstoffe 183.
Spulwürmer 167.
Stärke 22.
Stärkexanthogenat 45.
Stearin 147.
Stearinabtrennung aus Ölen 186.
Steiggeschwindigkeit des CS_2 in Papieren 9.
Steighöhe des CS_2 8.
Steinzeugretorten 70.
Sterilisierwirkung der im Stickoxyd brennenden CS_2-Flamme 29.
Stickoxyd 28, 29.
Stickstoff 33, 34, 37, 45.
Stickstoffdioxyd 35.
Stickstoffwasserstoffsäure 47.
Stilben 49.
Stufenweise Entzündung des CS_2 31.
Sublimat 136.
— zur Reinigung des CS_2 136.
Sulfocarbanilid 50.
Sulfocarbimide der Fettreihe 48.
Sulfocarbonate 58, 59, 60.
Sulfocarbonsaures Zink 60.
Sulfocyanammonium 46.

Tabak 161.
Tabesähnliche Krankheitserscheinungen 182.
Tantalchlorid 22.
Teerbenzol 111.
Teeröldestillate 112.
Tellurschwefelkohlenstoff 34.
Tellurwasserstoff 3.
Temperaturabfall beim Mischen von CS_2 mit Aceton 18.
Temperaturkoeffizient der elektrischen Doppelbrechung des CS_2 16.
Temperaturkoeffizienten der Dielekrizitätskonstante und der elektrischen Doppelbrechung des CS_2 14, 181, 195.
Terpentinöl 158.
Tetrabromkohlenstoff.
Tetrachloräthan 157.

Tetrachlorkohlenstoff 8, 9, 15, 18, 21, 29, 34, 40.
Tetraphenyltiophen 49.
Thallobenzoylaceton 42.
Thermische Ausdehnung des CS_2 7.
Thermischer Effekt beim Eintauchen trockener pulverförmiger Tonerde, Kieselsäure, Stärke und Kohle in CS_2 22.
Thermocalorimeter 4.
Thermodynamische Messung des Polymerisationsgrades des flüssigen CS_2 62.
Thermometrischer Fixpunkt 182.
Thiobenzaldin 46.
Thiobenzanilid 49.
2-Thio-1, 3-benzdithiol 44.
Thiobenzoyldisulfid 43.
Thiocarbaminsäureester 62.
Thiocarbanilide 48, 49.
α-Thiocarbbisaminosäuren 49.
Thiocarbobenzidin 50.
Thiocarbonyl 41.
Thiocarbonylderivate der o-Semidine 47.
N, N'-Thiocarbonyl-4, 4'-diaminodiphenylmethan 49.
Thiodiphenylcarbazid 46.
Thioformaldehyd 32.
Thioformamidhydratchlorid.
Thioharnstoff 46, 50, 110.
Thioharnstoffsubstitutionsprodukte 64.
Thiohydrate 33.
γ-Thiolacton 47.
Thiophen 56.
Thiophosgen 36.
Thio-γ-pyrone 42.
Thioschwefelwasserstoff.
Thoriumoxyd 42.
Titanoxyd 42.
Toluidine 45.
p-Toluidin 49.
p-Toluidinmonochloracetat 186.
Toluol 8, 15, 23, 56.
Tolylsenföl 50.
Tonerde 39, 191.
Torf 78.
Tran 195.
Triäthylphosphin 43, 54.
Trichloräthylen 150.
Trichloressigsäure 187.
Trichlormethylschwefelchlorid 36.
Trifolium pratense 156.
Tri-i-amylamin 186.
Tri-i-amylammoniumrhodanid 186.
Triisoamylhydrorhodanid 15.
Trimethylamin 47, 48.
Trimethyl-4-aminopiperidine 51.
Trimethylaminsulfocarbamat 47, 48.
Trimethylsulfonchlorid 36.
Trional 186.
α, γ, γ-Triphenyl-α-benzoyl-β-Ketobutandithiocarbonsäure 47.
α-Triphenylguanidin 50.
Triphenylmethyl 43.
Triphenylmethylthiobenzoat 43.
Triphenylphosphinbenzophenonazin 44.
Trithiocarbonate 33.
Trithiokohlensäure 46.
Triticum vulgare 156.
o-Tritolylguanidin 50.
Tropfengewicht des CS_2 8.
Tropfenzählmethode 8.
Tücher zum Bedecken von Waren 154.
Turmalin 188.
Tyndallphänomen 186.
Typhus 19.

Ultramarin 150.
Undecan 15.
Ungarische Fabrikanlagen für die Herstellung von CS_2 83.
Unterchlorige Säure 36.
Untersuchung des Retortenrückstandes bei der CS_2-Erzeugung 83.
Urteer 1.

Valenzeinheiten des CS_2 8.
Veränderlichkeit des Absorptionspektrums des CS_2 in Hexan, Alkohol und Methylalkohol 11.
Verarbeitung von schwefelhaltigem Mergel in Swoszowicze 75.
Verbandwatte 44.
Verbrennung des CS_2 an der Luft 28.
— — CS_2-Dampfes mit Sauerstoff oder Stickstoffoxyd 28.
Verbrennungslösungen des CS_2 31.
Verbrennungswärme des flüssigen CS_2 29, 36.
Verdampfen von CS_2.
— des CS_2 im Vakuum 2.
Verdampfungsgeschwindigkeit des CS_2 4.
Verdampfungswärme des CS_2 3, 4.
Verdunsten des CS_2 in Exsikkatoren 2.
— — — an feuchter Luft 4.
Vergiftung von Platinschwarz durch CS_2 38.
Vergrößerung des Volumens beim Mischen von CS_2 mit Aceton 18.
Verhältnis der absoluten Siedepunkte von Selenwasserstoff und Tellurwasserstoff zum CS_2 3.
Verhinderung der Wirkung des Kobaltkatalysators bei der Herstellung von Wasserstoff aus Wassergas 188.

Vermeidung des Zutritts von direktem Sonnenlicht bei der Destillation des CS_2 133.
Versenden von CS_2.
Verteilung von Essigsäure und Chloressigsäure zwischen Wasser und CS_2 21.
Verwendung des CS_2 bei der Abtrennung des Stearins aus Öl 186.
— — — bei der Herstellung von Acetylbasen aus Blutproteinen 187.
— — — — bei der Gewinnung des Alizarins 192.
— — — für die Alkoholometrie 185.
— — — — — — — — Aluminium und Magnesium 191.
— — — für analytische Zwecke 185.
— — — als Antifäulnismittel 145.
— — — als Arzneimittel 167.
— — — zur Aufhebung der alkoholischen Gärung in mit Hefe versetzten Zuckerlösungen 184.
— — — zum Auflösen von Cyankali 181.
— — — beim Aufpolieren alter Möbel 184.
— — — — Auswaschen von Wohnungen 20.
— — — zum Befeuchten von Hautschäden 167.
— — — — Begasen von Getreide 156.
— — — — Behandeln von Böden 154.
— — — — — — Samen 154.
— — — zur Bekämpfung der Cholera, des Thyphus und der Phthisis 19.
— — — — — der Neigung des Holzes zur Abgabe von Säure 161.
— — — — — der Schiffswärme 161.
— — — zum Besprengen von Straßen 20.
— — — zur direkten Bestimmung des Schwefels in Mineralien 186.
— — — zur Erhöhung der Dichte und Kohäsion von elektrolytisch gefällten Silberniederschlägen 181.
— — — Erzeugung tiefer Temperaturen 145.
— — direkten Bestimmung des Schwefels in Mineralien 186.
— — zur Bestimmung der Molekulargewichte organischer Stoffe 186.
— — — — der molekularen Zerstreuung und Extraktion von Licht in Flüssigkeiten 186.
— — — beim Bleichen von Jute 181.
— — — bei der Herstellung von Blutlaugensalz und des Berliner Blaus 64.
Verwendung des CS_2 zur Herstellung von Brandbomben 83, 184.
— — — — — — Brennstoffbriketts 182.
— — — als Betäubungsmittel 167.
— — — zur Dampferzeugung an Stelle von Wasser 145.
— — — zum Desinfizieren von Kellern, Gärlokalen und Fässern 184, 185.
— — — zum Entfernen von Farbenflecken 184.
— — — zum Entschwefeln von Schwefelerzen 184.
— — — zur Herstellung von Farbstoffen 191, 192.
— — — zum Einbrennen von Fässern 184, 185.
— — — zur Herstellung von Desinfektionslösungen 185.
— — — zur Herstellung von Explosivstoffen 183, 184.
— — — zur Extraktion ätherischer Öle 145.
— — — — — von Anchusin 191.
— — — — — — Blumenduft 146.
— — — — — — Farbstoffen 191. (schwarzen) aus mit diesen gefärbter Baumwolle 150.
— — — — — — Fett aus Knochen 63, 147.
— — — — — — Gewürzen 150.
— — — — — — Olivenpreßrückständen 146.
— — — — — — Ölen und Fetten usw. aus solche enthaltenden Stoffen 145—150.
— — — — — — Ölkuchen 147.
— — — — — — Ölsaaten 63, 64, 145—150.
— — — — — — Palmkernrückständen 146.
— — — — — — Putzlappen 145, 146.
— — — — — — Samen 145.
— — — — — — Schwefel bei der quantitativen Schwefelbestimmung
— — — — — — von schwefelarmen Erzen 145.
— — — — — — Schwefel aus Ultramarin 150.
— — — — — — von Wolle 65, 145, 147.
— — — als Eichflössigkeit bei der Bestimmung der elektrischen Doppelbrechung von Kohlenstoffverbindungen 187.

Verwendung des CS_2 als Fixpunkt beim Messen tiefer Temperaturen 1, 2, 82.
— — — als Fungicid 161.
— — — als Hautreizmittel 167.
— — — bei der Herstellung von Jod- und Bromwasserstoff aus Jod und Brom und Phosphor 198.
— — — bei der Farbstoffgewinnung und Synthese 191—192.
— — — in der Firniß- und Lack-Industrie 83, 154.
— — — in der Harz- und Fettindustrie 145, 150.
— — — zur Erzeugung von Kautschukkitt 154.
— — — — — — von Kautschukleim 154.
— — — in der Kautschuk-Industrie 67, 150—154.
— — — zur Kälteerzeugung 183.
— — — zur Herstellung von reinem Kohlenstoff 188—191.
— — — — — — von kolloidalem Schwefel und Selen 182.
— — — zum Konstanthalten der Temperatur von 182.
— — — bei der Herstellung von Korksteinmasse 182.
— — — zur Erzeugung einer kontinuierlichen Lichtquelle 182, 183.
— — — als Kühlbad für Borwasserstoff 182.
— — — als Löschmittel für Schornsteinbrände 184.
— — — als Lösungsmittel für Phosphor 184.
— — — — — — bei Bestimmung von Refraktionskonstanten 187.
— — — zum Studium von Lösungen 186.
— — — zur Steigerung der Ernte von Kulturpflanzen 156.
— — — — — — der Keimkraft von Getreide 161.
— — — zum Konservieren von Nahrungsmitteln 150, 185.
— — — zur Krafterzeugung 64, 162 bis 166.
— — — zum Lösen von Phosphor 145.
— — — zum Lösen des Schwefelchlorids beim Vulkanisieren des Kautschuks 145.
— — — zum Messen von Dampfdrucken bei tiefer Temperatur 8.
— — — beim Mercerisieren von Geweben 181.
— — — als Zusatz zu Bädern für Messingplattierungen 181.
— — — bei der Herstellung von 4-Methoxybenzophenon 187.
— — — bei der Herstellung von Methyl-β-naphthylketons 187.
— — — — — — eines Motortreibmittels 182.
— — — zum Nachweis von Jod und Brom 185.
— — — — — — Phosphor 188.
— — — — — — Wasser im Äther und Jod 185.
— — — zu Medizin 167.
— — — zur Ölgehaltsbestimmung in Samen 185.
— — — bei der Herstellung von Phosphorzündhölzern 182.
— — — in Prismen als Lichtbrechungsmittel 145.
— — — bei der Prüfung der Formel des Arrhenius für die Viscosität eines Gemisches 187.
— — — bei der Spiritusgärung 184.
— — — als Zusatz zum Stearin vor dem Pressen 147.
— — — bei der Ultramarinfabrikation 83.
— — — zur Tetrachlorkohlenstofferzeugung 191.
— — — — Vernichtung von Schädlingen 83, 84, 145, 154.
— — — — Viscoseherstellung 167.
— — — zum Vulkanisieren des Kautschuks 151, 152.
— — — zur Wasserbestimmung im Äther und Jod 185.
— — — im Gemisch mit Zink bei der Prüfung von Salpetersäure auf Jod. 185.
— — — zur Erzeugung von Rhodanammonium 188.
— — — bei der Herstellung eines Schnellkitts 184.
— — — zum Steifen von Baumwolle 181.
— — — bei Untersuchung der Struktur von Krystallen 188.
— — — zur Prüfung der Theorie des Tyndallphänomens 186.
— — — als thermometrischer Fixpunkt für Erstarrungstemperatur 182.
— — — zur Trennung organischer Stoffe 187.
— — — bei Einwirkung von Trichloressigsäure auf Amylenäthylester 187.
— — — bei der Untersuchung des Molekularzustandes organischer Stoffe 186.
— — — beim Überziehen von Landkarten mit Kautschuklösungen 182.

Verwendung des CS_2 bei der Herstellung von Wachspapier 182.
— — — zur Verhinderung der alkoholischen Gärung von Zuckerlösungen 184.
— — — — — — der Säureabgabe des Holzes 183.
— von Rückständen der CS_2-Fabrikation aus Alkalisulfat, Kohle und Kieselsäure zur Glasfabrikation 109.
Verzögerung des Faradayeffektes des CS_2 16.
— des Kerreffektes beim CS_2.
Viehfutter 150.
Vinum camphoratum 167.
Viscose 54.
Viscosität binärer CS_2-Flüssigkeitsgemische 23.
— der Lösungen von schwefliger Säure in CS_2 23.
Volumenänderung beim Mischen von CS_2 mit Methyljodid 21.
Volumenkontraktion 58.
Vorglühen der kohlenstoffhaltigen Stoffe vor deren Behandlung mit Schwefel 82.
Vorkommen des CS_2 im amerikanischen Petroleum 1.
— — — im Urteer 1.
— — — im Vorlauf des Rohbenzols bei der Steinkohlenteerdestillation 111.
Vorlesungsversuche über die Explosion von CS_2-Sauerstoffgemischen 32.
Vulkanisation des Kautschuks 145, 151.
Vulkanisationsbeschleuniger 152, 153.

Wärmeabsoprtion durch CS_2 4.
Wärmeausdehnung des CS_2 17.
Wärmeausdehnungskoeffizient des CS_2 6.
Wärmeleitfähigkeit des flüssigen CS_2 7.
Wasserdichtmachen 145.
Wasserstoff 29, 32, 33, 35, 42, 49.
Wasserstoffsuperoxyd 49.
Weizenstinkbrand 161.
Wirkung wäßriger Lösungen des CS_2 im Munde und Magen 19.
Wolframoxyd 42.
Wollabfälle 154.
Wolle 61, 145, 157.
Wühlmäuse 161.

Xanthogenat 55, 57.
Xanthogenatreaktion 54.
Xanthogensaures Kali 54, 55, 61.
Xanthophyll 187.
Xylidin 48.
Xylol 44.

Zerlegung des CS_2 durch Gluthitze 26.
Zersetzung des CS_2 in 96%igem Alkohol 18.
— — — durch elektrische Entladungen, Lichtbögen Licht der Quecksilberquarzlampe usw. 27, 28.
— — — unter der Einwirkung von Sonnenstrahlen auf CS_2 26.
— — — mit einem zu dem Schwefel Verwandtschaft zeigenden Metall
— des Natriumoidothiocarbonats in Stickstoff, Schwefel und Natriumrhodanid 45.
(Silber) im Sonnenlicht 57.
— des Stickstoffpentoxyds durch CS_2 35.
Zerstreuung des Lichts durch CS_2 12.
Zeugera pirina 159.
Zinkäthyl 41.
Zinkchlorid 40.
Zinklösung 55.
Zinkoxyd 152.
Zinksulfat 56, 58.
Zinksulfid 39.
Zinksulfocarbonat 60.
Zinn 52.
Zinnchlorür 40.
Zinnjodid 22.
Zirkon 188.
Zucker 114.
Zuckerkohle 37.
Zündhölzer 182.
Zwiebelmüdigkeit des Bodens 155.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig

Verlag von Julius Springer / Berlin

Das Kieselsäuregel und die Bleicherden

Von

Oberregierungsrat Dr. **Oscar Kausch**

Mitglied des Reichspatentamtes

Mit 38 Textabbildungen. IV, 292 Seiten. 1927. Gebunden RM 29.—

Aus den Besprechungen:

Wer mit Kieselsäuregel oder mit Bleicherden praktisch zu tun hat oder wer wissenschaftlich auf diesen noch wenig erforschten Gebieten arbeiten will, hat es sicher als fühlbaren Mangel empfunden, daß das vorhandene Material an Angaben über Eigenschaften, Prüfung, Wirkung, Verwendung usw. so überaus zerstreut und daß eine einigermaßen vollständige Orientierung fast unmöglich ist. Um so mehr wird man es deshalb begrüßen, daß es der Verfasser unternommen hat, die einschlägigen Patente und sonstigen Veröffentlichungen zu sammeln, zu sichten und übersichtlich zusammengestellt dem Leser vorzulegen. Dank der dem Verfasser zur Verfügung stehenden weitreichenden Literaturquellen ist hier eine Materialsammlung entstanden, wie sie sonst ein einzelner kaum hätte zusammenbringen können. *„Zeitschrift für angewandte Chemie".*

Kohlenwasserstofföle und Fette

sowie die ihnen chemisch und technisch nahestehenden Stoffe

Von

Professor Dr. **D. Holde**

Dozent an der Technischen Hochschule Berlin

Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 179 Abbildungen im Text, 196 Tabellen und einer Tafel. XXVI, 856 Seiten. 1924. Gebunden RM 45.—

Aus den Besprechungen:

Von dem bekannten, für sein Gebiet einzigartigem Buche kann hiermit die 6. Auflage angezeigt werden. Wie die früheren Auflagen hat auch die vorliegende wiederum eine eingehende Umarbeitung und Vermehrung erfahren, und der Leser empfindet das angenehme, aber seltene Gefühl, hier wirklich eine „autoritative" Darstellung im besten Sinne dieses Wortes vor sich zu haben. *„Kolloid-Zeitschrift".*

Lunge-Berl, Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachmänner herausgegeben von Ing.-Chem. Dr. Ernst Berl, Professor der Technischen Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule zu Darmstadt. Siebente, vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage. In 4 Bänden.

Erster Band: Mit 291 in den Text gedruckten Figuren, einem Bildnis und 85 Tafeln. XXII, 1100 Seiten. 1921. Gebunden RM 36.—

Zweiter Band: Mit 313 in den Text gedruckten Figuren und 19 Tafeln. XLIV, 1412 Seiten. 1922. Gebunden RM 48.—

Dritter Band: Mit 235 in den Text gedruckten Figuren und 23 Tafeln. XXXI, 1362 Seiten. 1923. Gebunden RM 44.—

Vierter Band: Mit 125 in den Text gedruckten Figuren und 56 Tafeln. XXV, 1139 Seiten. 1924. Gebunden RM 40.—

Verlag von Julius Springer / Berlin

Analyse der Fette und Wachse sowie der Erzeugnisse der Fettindustrie. Von Dr. Adolf Grün, Grenzach.
Erster Band: Methoden. Mit 77 Abbildungen. XII, 575 Seiten. 1925. Gebunden RM 36.—
Zweiter Band In Vorbereitung

Die Naphthensäuren. Von Dr. J. Budowski. Mit 5 Abbildungen. VI, 116 Seiten. 1922. RM 4.—

Kenntnis der Wasch-, Bleich- und Appreturmittel. Ein Lehr- und Hilfsbuch für technische Lehranstalten und die Praxis. Von Ing.-Chem. Heinrich Walland, Professor an der Technisch-gewerblichen Bundeslehranstalt, Wien I. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 59 Textabbildungen. X, 337 Seiten. 1925. Gebunden RM 16.50

Handbuch der Seifenfabrikation. Von Professor Dr. Walther Schrauth, Berlin. Sechste, verbesserte Auflage. Mit 183 Abbildungen. IX, 771 Seiten. 1927. Gebunden RM 39.—

Die Schmiermittel, ihre Art, Prüfung und Verwendung. Ein Leitfaden für den Betriebsmann. Von Dr. Richard Ascher. Mit 17 Textabbildungen. VIII, 247 Seiten. 1922. Gebunden RM 8.—

Die Mercerisierungsverfahren. Von Oberregierungsrat Dr. Erwin Sedlaczek. VII, 269 Seiten. 1928. Gebunden RM 18.—
Ein ausführlicher Prospekt steht auf Wunsch zur Verfügung.

Die Herstellung und Verarbeitung der Viskose unter besonderer Berücksichtigung der Kunstseidenfabrikation. Von Ing.-Chemiker Johann Eggert. Mit 13 Textabbildungen. V, 92 Seiten. 1926. RM 6.60

Die Kunstseide und andere seidenglänzende Fasern. Von Professor Dr. techn. Franz Reinthaler, Wien. Mit 102 Abbildungen im Text. V, 165 Seiten. 1926. Gebunden RM 14.40

Die Automobiltreibmittel des In- und Auslandes. Eine Übersicht über die vorgeschlagenen Mischungs- und Herstellungsverfahren, anhand der Patentliteratur dargestellt von Oberregierungsrat Dr. Erwin Sedlaczek. IX, 247 Seiten. 1927. Gebunden RM 14.40